8．規則性の問題 【2006 年度出題】

【問 1】

明さんのグループは，冬休みにロボットを作りました。このロボットは，次の［規則Ⅰ］を 1 度だけ実行した後，［規則Ⅱ］の①，②，③，④を順に繰り返して実行するようになっています。

［規則Ⅰ］	1 m 前進して停止する。

［規則Ⅱ］	① 直前の進行方向に対して右に 90° 方向転換する。 ② 直前の移動距離と同じ距離だけ前進する。 ③ 直前の進行方向に対して右に 90° 方向転換する。 ④ 直前の移動距離の 2 倍の距離だけ前進して停止する。

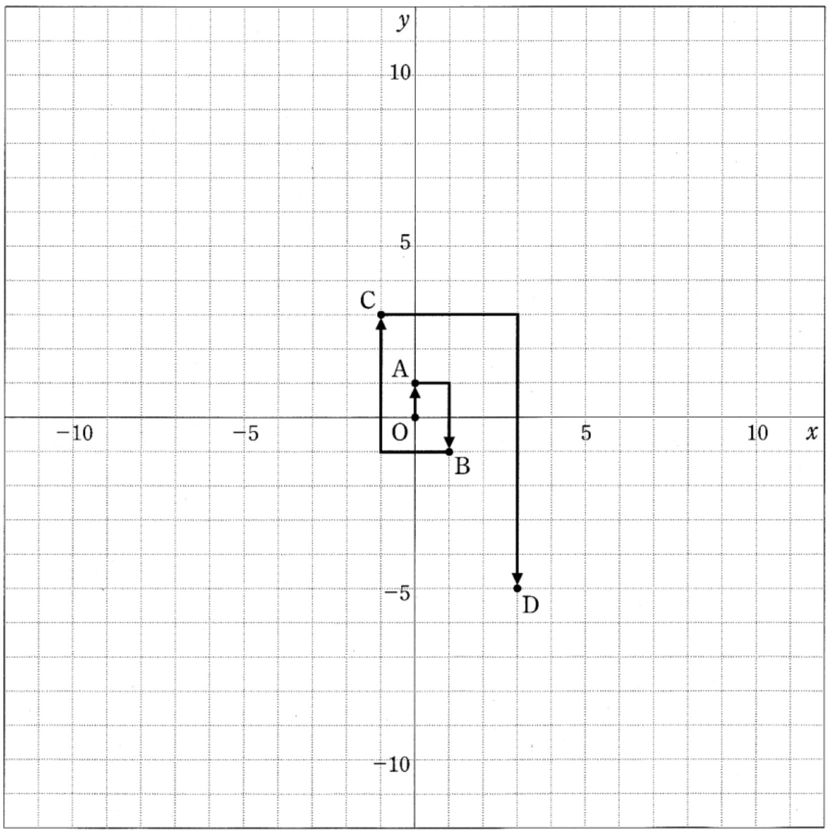
明さんたちは，ロボットの動きを確かめるために，座標軸と原点をかいた方眼紙を用意し，1 目もりを 1 m と考えて，ロボットがどのように動くかをかき入れてみることにしました。

最初に，ロボットを y 軸の正の方向に向けて原点 O に置き，［規則Ⅰ］を実行した後に停止する点を A として，その後［規則Ⅱ］の①から④までを実行した後に停止する点を，順に B，C，D，E，F，G，H とします。

次の図は，ロボットが原点 O から点 D まで動いたようすをかき入れたものです。

このとき，あとの1，2の問いに答えなさい。

（岩手県 2006 年度）



問1 次の表は，A から H までの各点の x 座標を示したものの一部です。点 E の x 座標を求めなさい。

点	A	B	C	D	E	F	G	H
x 座標	0	1	－1	3				

問2 点 H の座標を求めなさい。

解答欄

問1	
問2	(　　　　,　　　　)

解答
問1 －5
問2 (43，－85)
解説
問2
x 座標は 0＋1－2＋4－8＋16－32＋64＝43
y 座標は 1－2＋4－8＋16－32＋64－128＝－85

【問 2】

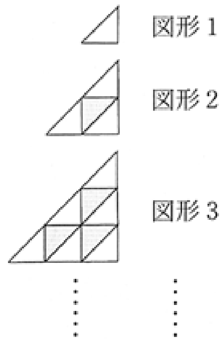
図 1 は，白と灰色の合同な直角二等辺三角形のタイルである。図 2 のように，これらのタイルを並べて，直角二等辺三角形を小さい順に作っていく。白のタイル 1 枚の直角二等辺三角形を図形 1 とする。図形 1 に白，灰色，白の順にタイルを並べてできるものを図形 2，図形 2 に白，灰色，白，灰色，白の順にタイルを並べてできるものを図形 3，……とする。このように，ある番号の図形から次の番号の図形を作るために，タイルは必ず白，灰色，白， ……と順に並べていくものとする。

次の1，2の問いに答えなさい。

（秋田県 2006 年度）

図 1

図 2



問1 卓也さんは，タイルの枚数について次のような学習をした。ア，イにはあてはまる数を，ウ，エには式を書きなさい。

［卓也さんの学習］

それぞれの図形におけるタイルの枚数を調べる。(n は 2 以上の整数とする)

図形	1	2	3	4	5	6	7	…	$n-1$	n
白のタイルの枚数	1	3	6				①	…	③	④
灰色のタイルの枚数	0	1	3				②	…		⑤
タイルの総数	1	4	9					…		

・①，②は，それぞれ ア ， イ である。

・④＋⑤，④－③は，それぞれ n を用いて表すと， ウ ， エ となる。

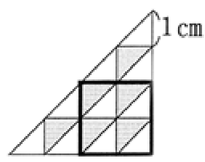
問2 恵子さんは，タイルの直角をはさむ 1 辺の長さを 1 cm として，面積について次のような学習をした。オにあてはまる数を書きなさい。

［恵子さんの学習］

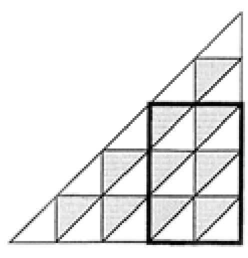
右の図形 4 や図形 5 のように，並べたタイルの直角をはさむ辺を使って正方形や長方形をつくる。その中で面積が最大となる四角形について調べる。

ただし，図形 1 は除く。

図形 4



図形 5



＊ 図形 4 では，面積が最大となる四角形は ── で囲まれた正方形で，面積は 4 cm^2 である。

＊ 図形 5 では，面積が最大となる四角形は長方形で，2 つある。その一つが ── で囲まれた長方形で，面積は 6 cm^2 である。

・四角形の最大の面積が 182 cm^2 になる場合の直角二等辺三角形を図形 m とすると，m＝ オ である。

解答欄

問1	ア	
	イ	
	ウ	
	エ	
問2	オ	

解答
問1
ア　28
イ　21
ウ　n^2
エ　n
問2
オ　27
解説
問2
182＝2×7×13 より
最大の面積が 182cm^2 になる四角形は 2 辺が 13cm，14cm である。
よってもとの直角二等辺三角形の 1 辺の長さは 13＋14＝27 cm

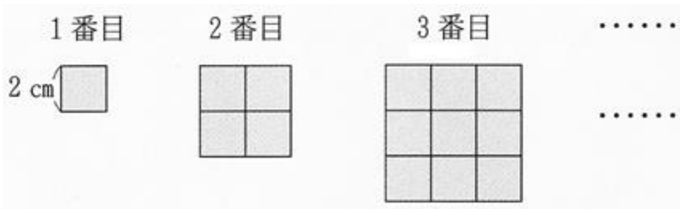
【問 3】

明美さんは，1 辺が 1 cm，2 cm の 2 種類の正方形のシールを並べることによってさまざまな大きさの正方形ができることに興味をもち，次の①，②の方法でシールを並べてみることにした。ただし，シールはすき間や重なりがないように並べるものとする。

【方法】

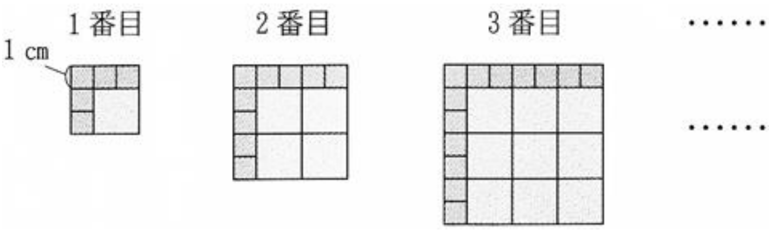
① はじめに，1 辺が 2 cm の正方形のシールだけを使い，図 1 のように，シールを並べて，1 辺の長さが 2 cm ずつ大きくなるように，1 番目，2 番目，3 番目，……の順に正方形をつくる。

図 1



② 次に，①でつくった正方形について，それぞれ，1 辺の長さが 1 cm 大きい正方形となるように，図 2 のように，1 番目，2 番目，3 番目，……の順に，①でつくった正方形のとなり合う 2 辺にそって，1 辺が 1 cm の正方形のシールを並べる。

図 2



このとき，方法の②でつくる正方形について，次の(1)，(2)，(3) の問いに答えなさい。

（山形県　2006 年度）

(1) 4 番目につくる正方形では，1 辺が 1 cm の正方形のシールが何枚必要か，答えなさい。

(2) 明美さんは，n 番目につくる正方形では，1 辺が 1 cm の正方形のシールが何枚必要か，考えてみた。n 番目につくる正方形では，1 辺が 1 cm の正方形のシールが何枚必要か，n を使って表しなさい。

(3) 次に，明美さんは，n 番目につくる正方形の面積を考えてみた。n 番目につくる正方形の面積を，n を使って表しなさい。

解答欄

(1)	枚
(2)	枚
(3)	cm^2

解答
(1)　17 枚
(2)　$4n+1$ 枚
(3)　$(2n+1)^2$ cm^2
解説
(2)
n 番目の 1 辺 2 cm の正方形のシールでつくる正方形の 1 辺の長さは $2n$ cm
よって 1 cm の正方形のシールは $1+2n\times2=4n+1$ 枚
(3)
1 辺が 2 cm の正方形と 1 辺が 1 cm の正方形のシールでつくる n 番目の図形は
1 辺が $2n+1$ cm の正方形になる。
よって求める面積は$(2n+1)^2$ cm^2

【問 4】

次の □ 内の文章を読んで，あとの(1)，(2)の問いに答えなさい。

（福島県　2006 年度）

〈作業〉

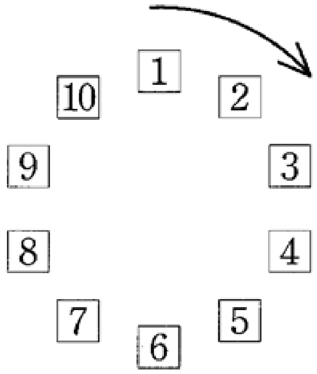
1からある自然数までを1つずつ書いたカードがある。それらのカードを，カードに書いた数の小さいほうから順に，右回りに円の形に並べる。

次に，1と書いたカードから，右回りに1枚おきにカードを取り除いていき，最後にカードが1枚になるまで続ける。

たとえば，右の図のように，1から10までの自然数を1つずつ書いたカードについて作業を行うときは，

$\boxed{1}$，$\boxed{3}$，$\boxed{5}$，$\boxed{7}$，$\boxed{9}$，$\boxed{2}$，$\boxed{6}$，$\boxed{10}$，$\boxed{8}$

のカードが順に取り除かれ，最後に$\boxed{4}$のカードが残ることになる。



(1) 1 から 20 までの自然数を 1 つずつ書いたカードについて作業を行うとき，最後に残るカードに書いてある数字は何か，求めなさい。

(2) 1 から 160 までの自然数を 1 つずつ書いたカードについて作業を行うとき，最後に残るカードに書いてある数字は何か，求めなさい。

解答欄

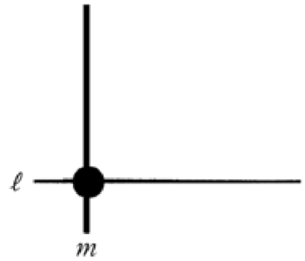
(1)	
(2)	

解答
(1)　8
(2)　64
解説
(2)
n を整数とすると
はじめに $2n-1$
次に $4n-2$
$8n-4$
$16n-8$
$32n-16$
$64n-32$
で表される数字が消え
最後に $128n-64$ で表せる数字 64 が残る。

【問 5】

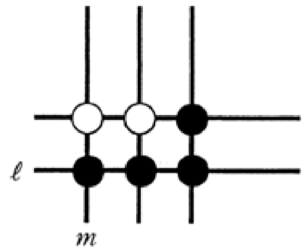
図 1 のように，平面上に垂直に交わる 2 本の直線 ℓ，m をひき，交点に黒の碁石（ごいし）を置いた。ℓ および ℓ に平行な直線を横線，m および m に平行な直線を縦線と呼ぶことにする。横線をひくときは，それまでにひいた横線の上側にひき，縦線をひくときは，それまでにひいた縦線の右側にひく。また，横線と縦線は必ず交わるようにひく。このとき，次の規則に従って交点に碁石を置く。

図 1



規則
ア) 横線をひいたとき，縦線との交点には白の碁石を置く。
イ) 縦線をひいたとき，横線との交点には黒の碁石を置く。

図 2



たとえば，図 1 の状態に縦線，横線，縦線の順に線をひくと，碁石の並び方は図 2 のようになる。

このとき，次の1，2，3の問いに答えなさい。

（栃木県　2006 年度）

問1 図 1 の状態に縦線，縦線，横線の順に線をひいたとき，置かれた白の碁石の個数を求めなさい。

問2 図 1 の状態に横線 2 本，縦線 2 本をいろいろな順にひくとき，置かれる白黒の碁石の並び方は全部で何通りあるか。

問3 操作 A を次のように定め，規則に従って操作 A をくり返し行うとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。ただし，1 回目の操作 A は図 1 の状態に行い，2 回目以降の操作 A は，直前の操作 A が終わった状態に行う。

操作 A：横線を連続して a 本ひき，次に縦線を連続して a 本ひく。

(1) $a=3$ のとき，操作 A を n 回くり返し行った。このとき，n 回目の操作で新たに置かれた白の碁石の個数を求めなさい。

(2) 操作 A を 5 回くり返し行った。図 1 で置いた黒の碁石もふくめて，黒の碁石の個数は，白の碁石の個数より 246 個多かった。このとき，a の値を求めなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

解答欄

<table>
<tr><td>問1</td><td colspan="2">個</td></tr>
<tr><td>問2</td><td colspan="2">通り</td></tr>
<tr><td rowspan="2">問3</td><td>(1)</td><td>個</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td></td></tr>
</table>

解答
問1　3 個
問2　6 通り
問3
(1)　$9n-6$ 個
(2)
操作 A を行うときすでにひかれている横線と縦線の本数は等しい。
操作 A を 1 回行うと横線が a 本，縦線が a 本ひかれるので
この操作で置かれた黒の碁石の個数は白の碁石の個数より a^2 個多くなる。
5 回の操作で置かれた黒の碁石の個数は白の碁石の個数より $5a^2$ 個多くなる。
図 1 で置いた黒の碁石をふくめると
黒の碁石の個数が白の碁石の個数より$(5a^2+1)$ 個多くなる。
黒の碁石の個数は白の碁石の個数より 246 個多いから
$5a^2+1=246$
$5a^2=245$
$a^2=49$
$a>0$ だから
$a=7$
答え　$a=7$
解説
問2
縦をタ，横をヨとすると
順にタタヨヨ，タヨタヨ，タヨヨタ，ヨタタヨ，ヨタヨタ，ヨヨタタの 6 通りある。
そのどれもが碁石の置き方が違うので 6 通り。
問3
(1)
$a=3$ のとき新たに置かれた白い碁石の数は
1 回目は 3 個
2 回目は $3(1+3)$個
3 回目は $3(1+3\times2)$個
…
n 回目は $3\{1+3(n-1)\}$個
よって $3\{1+3(n-1)\}=9n-6$ 個
(2)
黒の碁石と白の碁石の差は
1 回の操作で $a\times a=a^2$ 個増える。
最初に黒が 1 個あるので
5 回の操作ではその差が $5a^2+1$ 個になる。
よって $5a^2+1=246$
$5a^2=245$
$a^2=49$
$a>0$ より
$a=7$

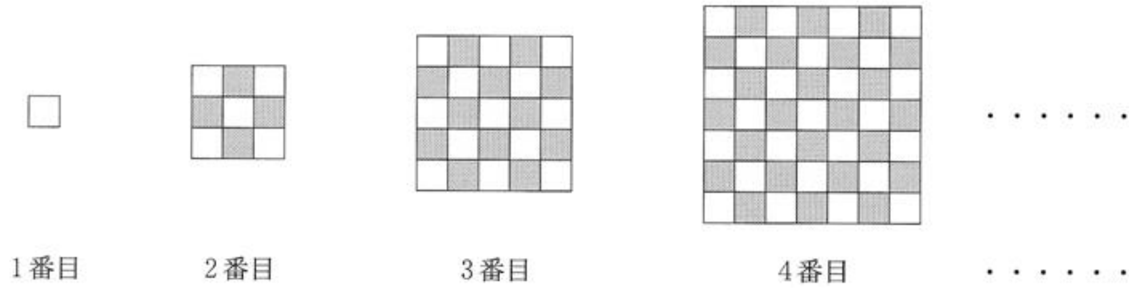
【問 6】

図のように，白色と黒色の正方形のタイルをすき間なく交互に並べ，1 番目，2 番目，3 番目，4 番目，……，と大きな正方形の図形を，同じ規則で順につくっていきます。

ここで，白色のタイルが 113 枚使われている図形のとき，黒色のタイルは何枚使われていますか。その枚数を求めなさい。

また，このときの図形は何番目になるかを求めなさい。

（埼玉県 2006 年度）



解答欄

枚
番目

解答

112 枚

8 番目

解説

白と黒のタイルでは白のほうが 1 枚多いから黒のタイルは 113－1＝112 枚

正方形の 1 辺に並ぶタイル数は $2n-1$ 枚

n 番目の正方形に使われるタイルの総数は$(2n-1)^2$ 枚と表せるから

$(2n-1)^2=113+112$

$2n-1=\pm 15$

$n=8,\ -7$

$n>0$ より

$n=8$ 番目

【問 7】

1 目もりが縦，横ともに 1 cm の等しい間隔で線が書かれている方眼紙があり，この方眼紙の線に合わせて 1 辺の長さが n cm の正方形の紙を 2 枚切り取る。この 2 枚の紙を，重なる部分が 1 辺の長さ 1 cm の正方形となるようにはり合わせる。

このはり合わせた紙の上に，1 辺の長さが 1 cm の正方形の黒いタイルと白いタイルを，次の①，②の方法で順にしきつめ，使われたタイルの枚数を調べることにする。ただし，n は 2 以上の整数とする。

① はり合わせたとき，上になった 1 辺の長さが n cm の正方形の紙に引ける 2 本の対角線のうち，重なっている部分を通る方の対角線を引き，それを延ばした直線を下になった紙に引く。

② ①で引いた線の上には黒いタイルを，それ以外には白いタイルを，方眼紙の線に合わせてすき間なくしきつめる。

例

$n=3$ のとき，

① 図 1 のように，はり合わせて上になった正方形の紙に対角線 AB を引き，それを C まで延ばす。

② 図 1 の線分 AC の上には黒いタイルを，それ以外には白いタイルをしきつめる。

この結果，図 2 のようにタイルがしきつめられ，使われた黒いタイルは 5 枚，白いタイルは 12 枚である。

図 1

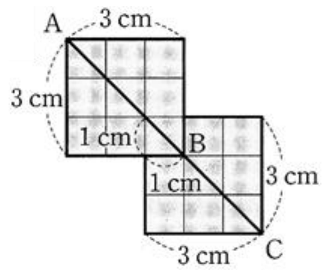
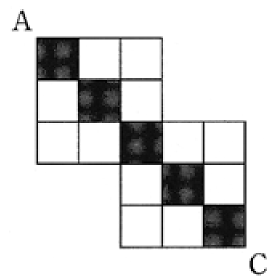


図 2



このとき，次の問いに答えなさい。

（神奈川県　2006 年度）

問1 $n=5$ のとき，使われた白いタイルの枚数を求めなさい。

問2 使われた白いタイルが 144 枚のとき，使われた黒いタイルの枚数を求めなさい。

解答欄

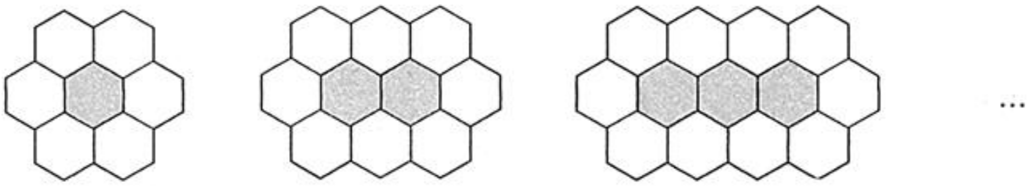
問1	枚
問2	枚

解答
問1　40 枚
問2　17 枚
解説
問1
$n=5$ のとき
黒いタイルは $5\times2-1=9$ 枚
白いタイルは $5^2\times2-1-9=40$ 枚
問2
1 辺が n cm の正方形を重ねてできる方眼の数は $2n^2-1$枚
そのうち黒いタイルは $2n-1$ 枚だから
白いタイルは $2n^2-1-(2n-1)=2n^2-2n$ 枚と表せる。
よって
$2n^2-2n=144$
$n^2-n-72=0$
$(n-9)(n+8)=0$
$n>0$ より
$n=9$
黒いタイルは $2\times9-1=17$ 枚

【問 8】

灰色と白色の紙で，同じ大きさの正六角形をたくさん用意した。下の図のように，灰色の正六角形を 1 個，2 個，3 個，…と横一列に 1 個ずつ順に増やして並べ，それらを取り囲んで白色の正六角形をすき間なく並べた。このときできた図形を，1 番目，2 番目，3 番目，…とし，正六角形の数と正六角形の互いに重なった辺の数を下の表にまとめた。正六角形の数を N，正六角形の互いに重なった辺の数を S とするとき，次の1～3の問いに答えなさい。

（新潟県 2006 年度）



1番目　　2番目　　3番目　　…

	1 番目	2 番目	3 番目	…
正六角形の数 (N)	7	10	13	…
正六角形の互いに重なった辺の数 (S)	12	19	26	…

問1 6 番目の図形で，N と S の値をそれぞれ答えなさい。

問2 k 番目の図形で，N の値を k を用いて表しなさい。

問3 N＝61 のとき，S の値を求めなさい。

解答欄

問1	N＝　　　　，S＝
問2	N＝
問3	S＝

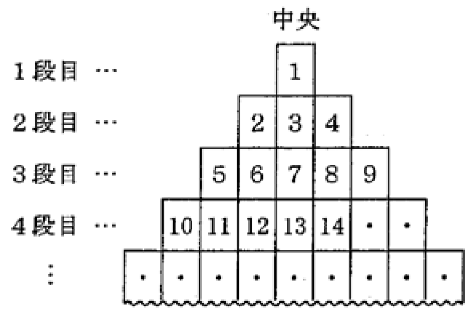
解答
問1 N＝22, S＝47
問2 N＝3k＋4
問3 S＝138
解説
問2
正六角形は1番目が7で3つずつ増えている。
よってk番目のN＝7＋3(k－1)＝3k＋4
問3
互いに重なった辺の数は1番目が12で7ずつ増えている。
よってk番目のS＝12＋7(k－1)＝7k＋5
N＝61のとき
3k＋4＝61より
k＝19
よってそのときのS＝7×19＋5＝138

【問 9】

太郎さんは右の図のように，自然数の書かれたカードを順に並べていた。

それを見ていた花子さんと太郎さんの次の会話を読んで，あとの問いに答えなさい。

（富山県　2006 年度）



花子　太郎さんの並べ方だと，全部並べなくても，どこにどんな数が書かれたカードがくるか分かるわね。

太郎　えっ，どうして分かるの。たとえば，6 段目の左から 3 番目のカードに書かれた数は，何になるの。

花子　$\boxed{\text{ア}}$ になるわ。なぜなら，各段の$_{\text{イ}}$右端のカードに書かれた数に規則性があるからよ。

太郎　本当だ。ほかにも，何かないかな…。$_{\text{ウ}}$各段のカードの枚数にも規則性がありそうだ。それに，2 段目のカードに書かれた数の和は 9，3 段目のカードに書かれた数の和は 35 だから，$_{\text{エ}}$各段の数の和と各段の中央のカードに書かれた数との間にも関係がありそうだ。

問1 $\boxed{\text{ア}}$ にあてはまる数を求めなさい。

問2 n 段目に並ぶカードについて，次の問いに答えなさい。

(1) 下線イについて，n 段目の右端のカードに書かれた数を n を用いて表しなさい。

(2) 下線ウについて，n 段目に並ぶカードの枚数を n を用いて表しなさい。

問3 ある段の中央のカードに書かれた数が 91 のとき，その段に並ぶカードに書かれた数の和を，下線エを参考にして求めなさい。

解答欄

問1		
問2	(1)	
	(2)	枚
問3		

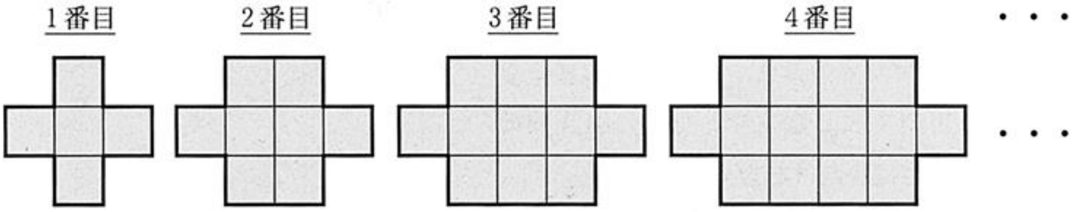
解答
問1　28
問2
(1)　n^2
(2)　$(2n-1)$枚
問3　1729
解説
問2
(2)
各段のカードの枚数は 1，3，5…と 1 から 2 枚ずつ増えている。
よって $1+2(n-1)=2n-1$ 枚
問3
n 段目のカードの和は(中央の数)×(各段の枚数)になっている。
中央の数が 91 になるのは
$9^2<91<10^2$ より 10 段目。
この段の枚数は $2\times10-1=19$ 枚
よってこの段のカードの和は $91\times19=1729$

【問 10】

下の図のように，1 辺 1 cm の正方形のタイルを並べて，1 番目，2 番目，3 番目，…と図形をつくっていく。

このとき，次の問1～問3に答えなさい。なお，解答欄の $\boxed{}$ には答だけを書くこと。

（石川県　2006 年度）



問1　1 番目の図形には，対称の軸は何本あるか，書きなさい。

問2　7 番目の図形には，タイルは何枚必要か，求めなさい。

問3　図の太線は，図形の周を表している。n 番目の図形の周の長さは何 cm になるか，n を用いた式で表しなさい。

解答欄

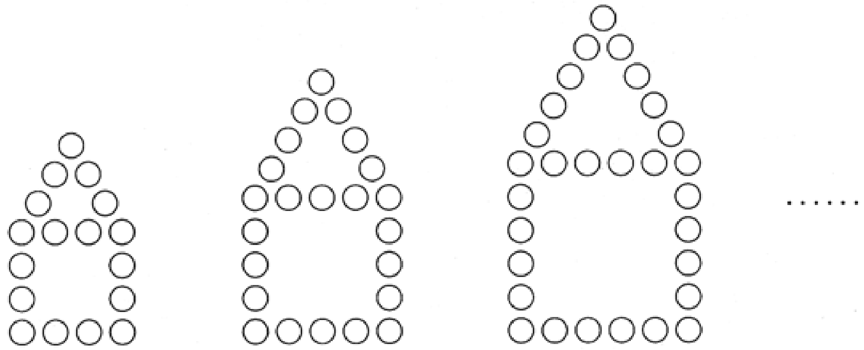
問1	本
問2	枚
問3	cm

解答
問1　4 本
問2　23 枚
問3　($2n+10$) cm
解説
問2
n 番目のタイルの枚数は　$3n+2$ 枚と表せる。
よって $n=7$ のときのタイルの数は　$3\times7+2=23$ 枚
問3
n 番目の図形の周の長さは $n\times2+5\times2=2n+10$ cm

【問 11】

下の図のように 1 辺に 4 個，5 個，6 個，……と石を並べ，正三角形と正方形を作る。このとき，次の問いに答えよ。

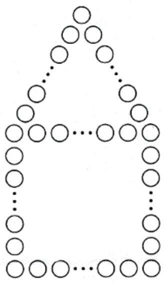
（福井県　2006 年度）



4個のとき　5個のとき　6個のとき

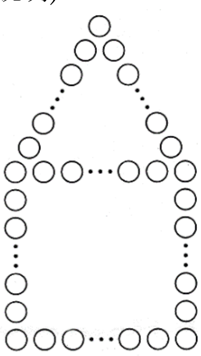
問1　1 辺に並べる石の個数が 7 個のとき，全部で石は何個必要か。

問2　1 辺に並べる石の個数が x 個のとき，全部の石の個数を x の式で表せ。また，どのように考えたかを説明せよ。必要ならば図を利用してもよい。

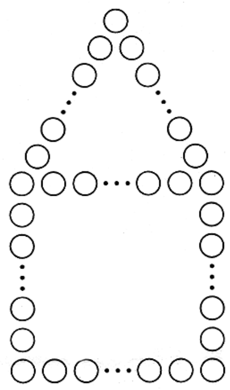


(説明)

解答欄

問1	個
問2	(説明) 

解答
問1　35 個
問2

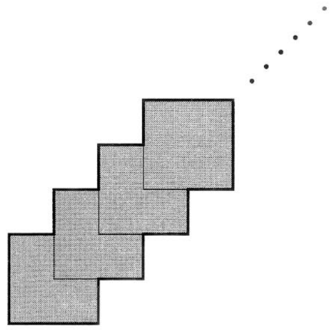


(説明)
1 辺の石の個数を x 個とすると
正三角形，正方形はそれぞれ 4 辺，3 辺あるが
左図の場合そのうちの 1 辺が両方の図形に重なるので
4＋3－1＝6　辺となり
x×6＝6 x　個
またこのとき 2 つの辺で重複して数える石が 3　個
3 つの辺で重複して数える石が 2　個あるので
重複分は　1×3＋2×2＝7 個
以上より　6 x－7 個　となる。
答　6x－7 個
解説
問2
1 辺に並べる石の数が x　個のとき
各辺の交じり合う各頂点の石を除いた 1 辺に並ぶ石の数は x－2　個と表せる。
辺の数は 6，頂点の数は 5 だから
石の数は 6(x－2)＋5＝6x－7 個となる。

【問 12】

右の図のように，1 辺 2 cm の正方形の紙を，右と上に 1 cm ずつずらしながら重ねた。このときにできる図形を太い線で囲む。正方形の紙を 25 枚重ねたときにできる，太い線で囲まれた図形の面積を求めなさい。

（長野県　2006 年度）



解答欄

cm^2

解答
$76\mathrm{cm}^2$
解説
n 枚重ねたときにできる図形の面積は
$4+3(n-1)=3n+1\mathrm{cm}^2$
よって 25 枚重ねたときの面積は $3\times25+1=76\ \mathrm{cm}^2$

【問 13】

1 から 4 までの数字が 1 つずつ書いてある 4 枚のカードが，左から $\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$ $\boxed{4}$ の順に並んでいる。この並んでいるカードの一番右にあるカードを，一番左に移す操作をくり返す。1 回目の操作後には左から $\boxed{4}$ $\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$ の順になり，2 回目の操作後には左から $\boxed{3}$ $\boxed{4}$ $\boxed{1}$ $\boxed{2}$ の順になる。15 回目の操作後に，一番左にあるカードの数字を書きなさい。

（岐阜県　2006 年度）

解答欄

解答
2
解説
4 回操作するごとに元の数字の並びになる。
$15\div4=3\cdots3$ より
15 回目の操作後の数字の並びは 3 回目の操作後の並びと同じになるから 2，3，4，1 の順。
よって一番左にあるカードは 2。

【問 14】

長方形の紙にかかれた作品を，画びょうを使って掲示板に掲示したい。1 枚の作品は，図 1 のように 6 個の画びょうでとめる。2 枚以上の作品を横一列に掲示するときは，図 2 のように，左右にとなり合う作品を少し重ねて画びょうでとめる。

次の1～4の問いに答えなさい。

（岐阜県　2006 年度）

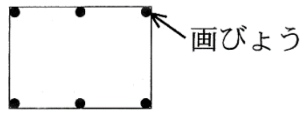


図 1

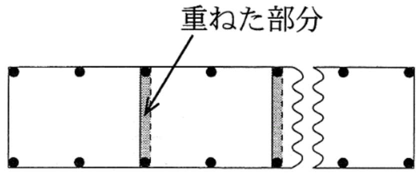


図 2

問1　5 枚の作品を横一列に掲示するときに使う画びょうの個数を求めなさい。

問2　n 枚の作品を横一列に掲示するときに使う画びょうの個数について，太郎さんと花子さんはそれぞれ次のように考えた。アには数を，イ～エには n を使った式を，それぞれあてはまるように書きなさい。

太郎さんの考え

> 掲示する作品が 1 枚増えるごとに，使う画びょうは $\boxed{ア}$ 個ずつ多くなる。したがって，n 枚の作品を掲示すると，1 枚だけ作品を掲示するときより，画びょうは $\boxed{イ}$ 個多くなる。

花子さんの考え

> n 枚の作品を重ねないで別々に掲示すると，$\boxed{ウ}$ 個の画びょうを使う。しかし，図 2 のように掲示すると，画びょうは $\boxed{エ}$ 個少なくなる。

問3　n 枚の作品を横一列に掲示するときに使う画びょうの個数を，n を使った式で表しなさい。

問4 20 枚の作品を，図 3 のように横に同じ枚数ずつ，縦に 2 段以上で掲示し，全体が長方形になるようにしたい。このとき，上下にとなり合う作品も少し重ねて画びょうでとめる。

(1) 横に 10 枚ずつ，縦に 2 段で掲示するときに使う画びょうの個数を求めなさい。

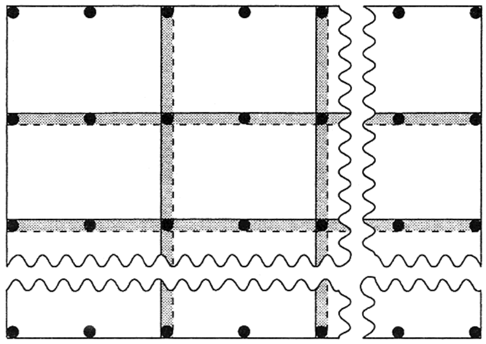


図 3

(2) 20 枚の作品を掲示するために使う画びょうの個数が最も少なくなるとき，その個数を求めなさい。ただし，掲示板の大きさから，作品の掲示は縦に 9 段以内とする。

解答欄

<table>
<tr><td>問1</td><td colspan="2">個</td></tr>
<tr><td rowspan="4">問2</td><td>ア</td><td></td></tr>
<tr><td>イ</td><td></td></tr>
<tr><td>ウ</td><td></td></tr>
<tr><td>エ</td><td></td></tr>
<tr><td>問3</td><td colspan="2">個</td></tr>
<tr><td rowspan="2">問4</td><td>(1)</td><td>個</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>個</td></tr>
</table>

解答
問1　22 個
問2
ア　4
イ　4 (n－1)
ウ　6 n
エ　2 (n－1)
問3　(4 n＋2)個
問4
(1)　63 個
(2)　54 個
解説
問4
(2)
20＝2^2×5 より
20 枚の画用紙を縦，横 2 段以上の長方形の形に掲示するには
縦が 9 段以下より
(縦，横)＝(2 枚，10 枚)，(4 枚，5 枚)，(5 枚，4 枚)が考えられる。
縦 m 枚の画用紙には m＋1　列の画びょうを止めることになる。
また上下 2 枚を重ねるのに必要な画びょうの数は
横に並んだ画用紙の枚数を n 枚とすると
3＋2(n－1)＝2n＋1 個
よって(縦，横)＝(2 枚，10 枚)のとき必要な画びょうは(2＋1)×(2×10＋1)＝63 個
(縦，横)＝(4 枚，5 枚)のとき　(4＋1)×(2×5＋1)＝55 個
(縦，横)＝(5 枚，4 枚)のとき　(5＋1)×(2×4＋1)＝54 個
よって 54 個。

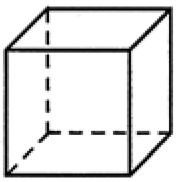
【問 15】

図 2 の立体は，1 辺の長さが 1 cm の立方体である。この立方体を，図 3 のように，すき間やずれのないように上に重ねて，直方体を作っていく。

このとき，図 2 の立方体を n 個重ねてできる直方体の表面積を，n を用いて表しなさい。

（静岡県 2006 年度）

図 2



1 辺の長さが
1 cm の立方体

図 3

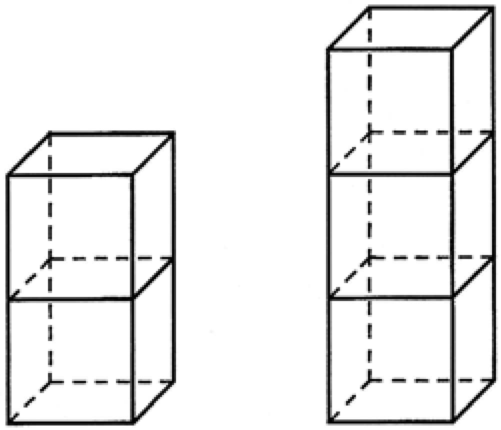


図 2 の立方体を 2 個
重ねてできる直方体

図 2 の立方体を 3 個
重ねてできる直方体

解答欄

cm^2

解答

$4n+2$ cm^2

解説

n 個重ねてできる直方体の側面は

縦が n cm

横が 1 cm

の長方形 4 つでできているので

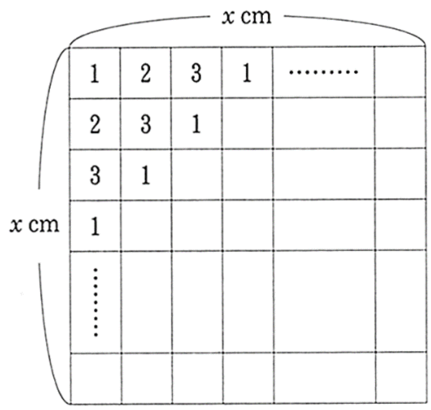
側面積は $4\times n\times 1=4n$ cm^2

2 つの底面積の合計は $2\times 1\times 1=2$ cm^2

よって表面積は $4n+2$ cm^2

【問 16】

一辺が 1 cm の正方形のタイルがある。このタイルを x^2 枚用いて，右の図のように，縦，横 x 枚ずつすき間なく並べて，一辺が x cm の正方形となるように置く。さらに，次の $\boxed{\quad\quad}$ の①～⑤の手順にしたがって，これらすべてのタイルに 1，2，3 の数を書く。



① 左上のタイルに 1 と書く。

② 1 と書かれたタイルの右のタイルと下のタイルに 2 と書く。

③ 2 と書かれたタイルの右のタイルと下のタイルに 3 と書く。

④ 3 と書かれたタイルの右のタイルと下のタイルに 1 と書く。

⑤ x^2 枚すべてのタイルに数が書かれるまで上の②～④の手順を繰り返す。

＜例＞ $x=4$ のときは，次の図のようになる。

1	2	3	1
2	3	1	2
3	1	2	3
1	2	3	1

このとき，次の問い1・2に答えよ。

（京都府　2006 年度）

問1 x が 3 の倍数のとき，n を正の整数とすると，$x=3n$ と表される。このとき，1 と書かれたタイルの枚数を n を用いた式で表せ。

問2 次の $\boxed{ア}$・$\boxed{イ}$ に当てはまる数をそれぞれ答えよ。

$x=20$ のとき，$\boxed{ア}$ と書かれたタイルの枚数が最も多く，$\boxed{ア}$ と書かれたタイルの枚数は $\boxed{イ}$ 枚である。

解答欄

問1	枚
問2	ア
	イ

解答
問1　3 n^2 枚
問2
ア　2
イ　134
解説
問1
縦に $3n$ 枚，横に $3n$ 枚タイルが並んでいる。
縦のタイル $3n$ 枚の中に 1 は n 枚ある。
それが $3n$ 行あるから 1 と書かれたタイルの数は
$n\times 3n=3n^2$ 枚
問2
20÷3＝6…2 より対角線に並ぶタイルは 2
よって最も多いタイルは 2 のタイルで
その数は 2＋5＋8＋11＋14＋17＋20＋17＋14＋11＋8＋5＋2＝134 枚

【問 17】

Tさんは，ある店で箱に「17 個入り」と表示された商品をみつけた。個数が 17 という 2 けたの素数であることに注目して，中の品物の並び方を調べたところ，図Ⅰのような並び方になっていた。図 1 において，●は 1 個分の品物を示している。T さんは，この並び方に興味をもち，模式図をかいて考えてみた。

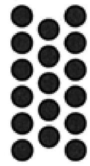
m 個の●を縦に並べたものを「列 A」で表し，「列 A」より個数を 1 個少なくして●を縦に並べたものを「列 B」で表すことにする。

図Ⅱにおいて，「列 A」と「列 B」は，左から右へ交互に並べられている。左端，右端にあるのはいずれも「列 A」である。「列 A」は n 列あるとする。図Ⅱで示したとおりに配置されているすべての●の個数を S とする。

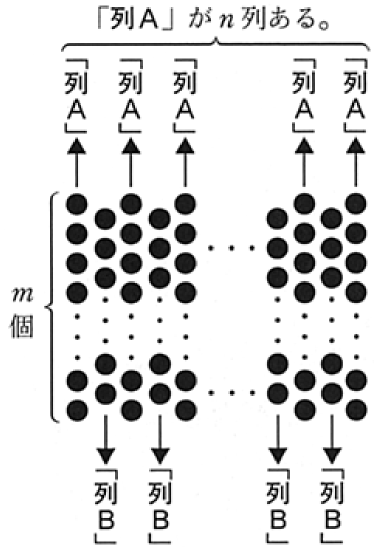
m，n を 2 以上の自然数として，次の問いに答えなさい。

（大阪府 2006 年度 前期）

図Ⅰ



図Ⅱ



問1 n の値が m の値と等しい場合を考える。この場合において，S＝365 となるときの m の値を求めなさい。

問2 n の値が m の値より 1 大きい場合を考える。この場合の S の値は素数にはならない。その理由を書きなさい。

解答欄

問1	
問2	

解答

問1　14

問2

$n=m+1$ だから

$S=m(m+1)+(m-1)m=2m^2$…①

m は 2 以上の自然数である。…②

①, ②より

S の値は 2 より大きく

1 と S 以外に 2 を約数にもつ。

したがって S の値は素数にはならない。

解説

問1

$m=n$ より

m 個並んだ列 A が m 列と

$(m-1)$個並んだ列 B が$(m-1)$列より

総数 S は

$m^2+(m-1)^2=2m^2-2m+1$ 個

$S=365$ より

$2m^2-2m+1=365$

$2m^2-2m-364=0$

$m^2-m-182=0$

$(m-14)(m+13)=0$

$m>0$ より

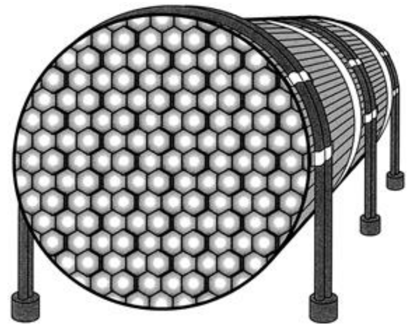
$m=14$

【問 18】

右の図は，明石海峡大橋で使われているケーブルの断面を模式的に表したものである。

美紀さんと紀男さんは，この断面の模様の並び方に興味をもち，碁石を使って考えてみた。

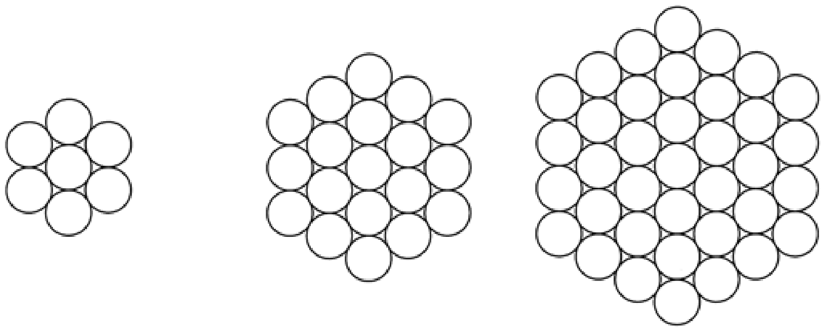
図１の１番目の図形は，中心となる碁石を１個おき，そのまわりに碁石を並べたもので，２ 番目の図形は，さらにその外側に碁石を並べたものである。



このようにして，３番目，４番目，･･･と同じ規則で碁石を並べて，図形を順につくっていく。
下の問1～問3に答えなさい。

（和歌山県 2006 年度）

図１



１番目　　２番目　　３番目

問1 次の表は，図１のように，碁石を規則正しく並べて，１番目，２番目，３番目，･･･と図形をつくっていったときの順番と，一番外側の碁石の個数についてまとめたものである。

下の(1)～(3)に答えなさい。

順　番（番目）	1	2	3	4			(イ)				☆	★	
一番外側の碁石の個数（個）	6	12	18	(ア)			54				a	b	

☆，★は，連続する２つの順番を表す。

(1) 表中の(ア)，(イ)にあてはまる数をかきなさい。

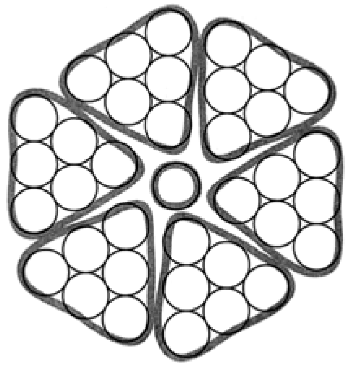
(2) 表中の a, b の関係を等式に表しなさい。

(3) n 番目の図形をつくるとき，一番外側の碁石は何個必要か，n の式で表しなさい。

問2 美紀さんは，図 1 の 3 番目の図形をつくるとき，全部で何個の碁石が必要かを求めるために，下のような方法を考えた。

美紀さんの考え方を参考にして，10 番目の図形をつくるためには，全部で何個の碁石が必要か，求めなさい。

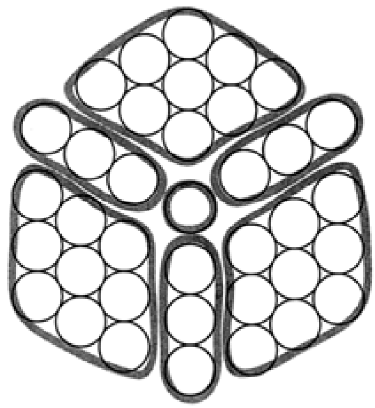
＜美紀さん＞

図 2 のように，3 番目の図形を，中央の碁石と，三角形状に並んだ 6 組の碁石に分ける。 三角形状に並んだ 1 組の碁石の個数は， 1＋2＋3 (個) だから，3 番目の図形をつくるのに必要な碁石全部の個数は，1＋(1＋2＋3)×6＝37 (個) となる。	図 2 

問3 紀男さんは，美紀さんとは別の方法で，碁石の個数を求めた。下の方法は，紀男さんの考え方をまとめたものである。

紀男さんの考え方を用いて，n 番目の図形をつくるためには，全部で何個の碁石が必要か，n の式で表しなさい。

＜紀男さん＞

図 3 のように，3 番目の図形を，ひし形状に並んだ 3 組の碁石，直線状に並んだ 3 組の碁石，中央の碁石に分ける。 ひし形状に並んだ 1 組の碁石の個数は，3×3 (個)，直線状に並んだ 1 組の碁石の個数は 3 個だから，3 番目の図形をつくるのに必要な碁石全部の個数は，3×3×3＋3×3＋1＝37 (個) となる。	図 3 

解答欄

<table>
<tr><td rowspan="5">問1</td><td rowspan="2">(1)</td><td>(ア)</td><td></td></tr>
<tr><td>(イ)</td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>(3)</td><td colspan="2">個</td></tr>
<tr></tr>
<tr><td>問2</td><td colspan="3">個</td></tr>
<tr><td>問3</td><td colspan="3">個</td></tr>
</table>

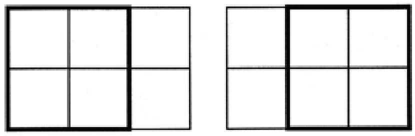
解答
問1
(1)
(ア) 24
(イ) 9
(2) $b=a+6$
(3) $6n$ 個
問2 331 個
問3 $3n^2+3n+1$ 個
解説
問1
(2)
一番外側の碁石の個数は 6 個ずつ増えているので $b=a+6$
(3)
n 番目の一番外側の碁石の個数は $6n$ 個
問2
$1+(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10)\times 6=331$ 個
問3
ひし形に並んだ碁石 $n\times n=n^2$ 個が 3 つ
直線に並んだ碁石 n 個が 3 つ
中央の碁石が 1 個より
n 番目の碁石の数は
$3n^2+3n+1$ 個

【問 19】

1 辺 1 cm の正方形を縦横に並べて長方形をつくり，その長方形の中にあるいろいろな大きさの正方形の個数について考える。

例えば，縦に 2 個，横に 3 個並べた長方形では，その中にある正方形の個数は，1 辺 1 cm の正方形が 6 個，1 辺 2 cm の正方形が図 I のように 2 個あり，全部で 8 個である。このように考えるとき，次の各問いに答えなさい。

図 I



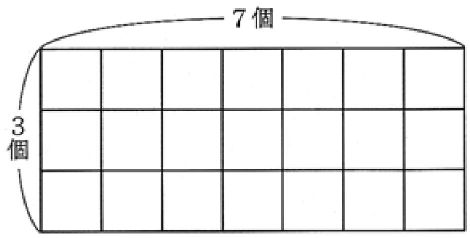
（鳥取県　2006 年度）

問1　図Ⅱは，1 辺 1cm の正方形を縦に 3 個，横に 7 個並べた長方形である。

(1) 1 辺 2cm の正方形は何個あるか求めなさい。

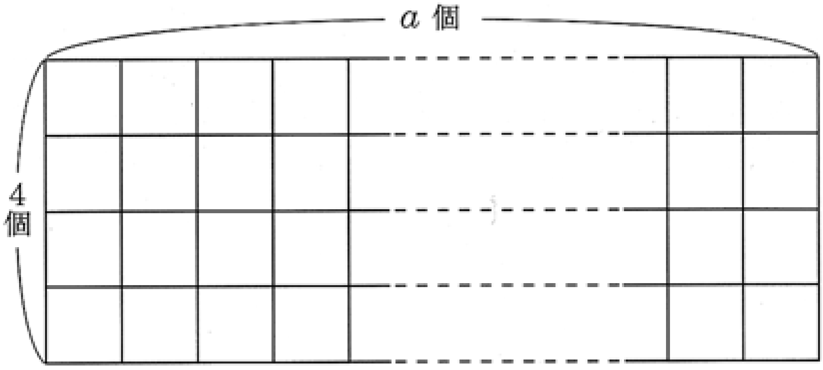
(2) 正方形は全部で何個あるか求めなさい。

図Ⅱ



問2　図Ⅲは，1 辺 1 cm の正方形を縦に 4 個，横に a 個並べた長方形である。このとき，正方形は全部で 120 個であった。a の値を求めなさい。

図Ⅲ



解答欄

問1	(1)	個
	(2)	個
問2	$a=$	

解答

問1

(1)　12 個

(2)　38 個

問2　a＝13

解説

問2

1 辺が 1 cm の正方形が 4 a 個

1 辺が 2 cm の正方形が(4－1)×(a－1)＝3(a－1)個

1 辺が 3 cm の正方形が(4－2)×(a－2)＝2(a－2)個

1 辺が 4 cm の正方形が a－3 個ある。

よって

$4a+3(a-1)+2(a-2)+(a-3)=120$

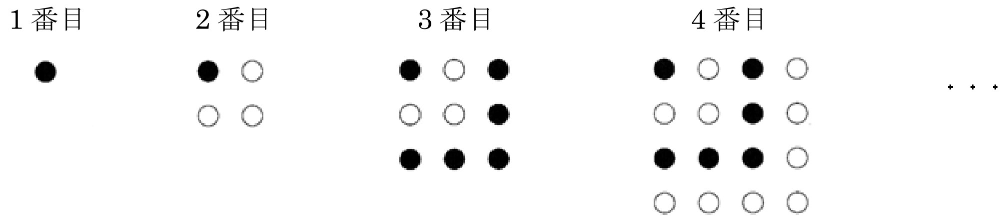
$a=13$

【問 20】

黒石 1 個を 1 番目とし，2 番目からは，白石，黒石を交互に加えて，図のような正方形の形をつくっていく。このとき，それぞれの形について，黒石の個数，白石の個数，黒石の個数から白石の個数を引いたときの差，および，黒石の個数と白石の個数の和を表のようにまとめた。次の問1～問4に答えなさい。

（島根県　2006 年度）

図



表

図の番号	1 番目	2 番目	3 番目	4 番目	5 番目	6 番目	7 番目	…	エ番目	…
黒石の個数	1	1	6	6	ア			…	オ	…
白石の個数	0	3	3	10	イ			…	カ	…
差	1	－2	3	－4		ウ		…		…
和	1	4	9	16				…	100	…

問1　表のア～ウにあてはまる数を求めなさい。

問2　7 番目の形は，6 番目の形に何色の石を何個加えてできるか，答えなさい。

問3　表のエ～カにあてはまる数を求めなさい。

問4　黒石，白石がそれぞれ 200 個ずつ合計 400 個あるとき，最も大きな正方形の形をつくりたい。何番目の形をつくることができるか，求めなさい。

解答欄

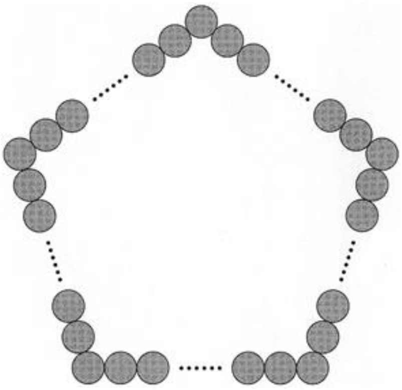
<table>
<tr><td rowspan="3">問1</td><td>ア</td><td></td></tr>
<tr><td>イ</td><td></td></tr>
<tr><td>ウ</td><td></td></tr>
<tr><td>問2</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">問3</td><td>エ</td><td>番目</td></tr>
<tr><td>オ</td><td></td></tr>
<tr><td>カ</td><td></td></tr>
<tr><td>問4</td><td colspan="2">番目</td></tr>
</table>

解答
問1
ア　15
イ　10
ウ　－6
問2
黒色の石を13個加えてできる。
問3
エ　10番目
オ　45
カ　55
問4　19番目
解説
問3
n 番目の石の数の和は n^2 個と表せる。
$n^2=100$
$n>0$ より
$n=10$
よって黒石の個数から白石の個数を引いた差は－10である。
黒石の個数を x 個，白石の個数を y 個とすると
$x+y=100$…①
$x-y=-10$…②
①，②を連立方程式を利用して解くと
$x=45$，$y=55$
問4
石の数の和は n^2 で表せるから $400=20^2$ より n が20以下であることがわかる。
$n=20$ のとき差は－20になるから
$x+y=400$
$x-y=-20$
これを解くと
$x=190$
$y=210$
で問題に合わない。
$19^2=361$ より
$x+y=361$
$x-y=19$
これを解くと
$x=190$
$y=171$
で問題に合う。
よって19番目。

【問 21】

下の図のように，1 辺に同じ個数の碁石を並べて，正五角形の形をつくる。1 辺に並べる碁石を n 個とすると，碁石は全部で何個必要か，n を用いて表しなさい。

（徳島県　2006 年度）



解答欄

個

解答
選んだ問題の記号　(2)
答え　$5(n-1)$個
解説
1 辺に並ぶ碁石の個数は n 個
各頂点の 5 個が 2 辺に共通の碁石だから
全部で $5n-5$ 個

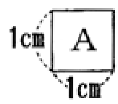
【問 22】

右の図 1 のような，1 辺の長さが 1 cm の正方形の紙 A がたくさんある。この紙 A を，重ならないようにすきまなく組み合わせた，いろいろな形の四角形をつくる。

たとえば，紙 A を 8 枚組み合わせた四角形をつくるとき，下の図 2 のような，2 辺の長さが 1 cm，8 cm の長方形と，2 辺の長さが 2 cm，4 cm の長方形の，全部で 2 個の異なる形の四角形ができる。

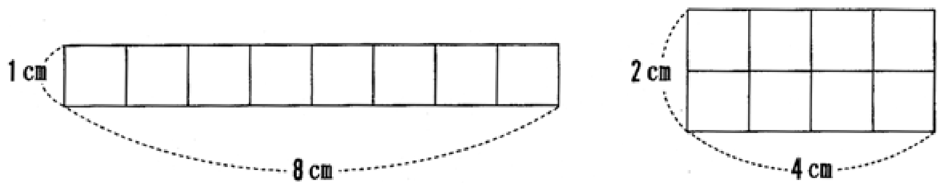
このとき，あとの(1)，(2)の問いに答えよ。

図 1



（香川県　2006 年度）

図 2



(1) 紙 A を 12 枚組み合わせた四角形をつくるとき，異なる形の四角形は全部で何個できるか。

(2) 紙 A を n 枚組み合わせた四角形をつくるとき，異なる形の四角形として，正方形と，一方の辺の長さが 54 cm の長方形が，どちらもできるようにするには，n の値をいくらにすればよいか。できるだけ小さい整数 n の値を求めよ。

解答欄

(1)	個
(2)	$n=$

解答
(1) 3 個
(2) $n=324$
解説
(1)
12 を正の整数の積で表すと $12=1\times12$，2×6，3×4 で表せるから 3 個
(2)
正方形になるから $n=(\text{整数})^2$
また因数が $54=2\times3^3$ より
もっとも小さい n は $n=(2\times3^2)^2=2\times3\times54=324$

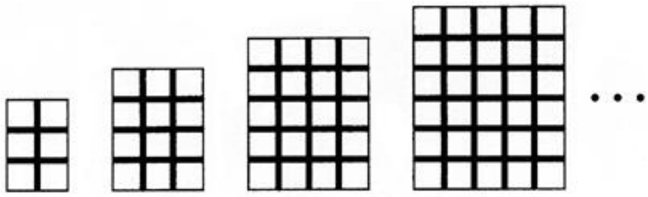
【問 23】

下の図 1 の 1 番目, 2 番目, 3 番目, 4 番目, ･･･のように, 同じ大きさの正方形を規則的に並べて図形をつくり, それぞれの図形について, 並べた正方形の個数を調べ, 下のような表をつくる。ただし, 図 1 の図形において, 太線はとなり合う正方形の共通な辺を表している。

このとき, 次の問いに答えなさい。

（愛媛県 2006 年度）

図 1



表

	1 番目	2 番目	3 番目	…
2 辺が太線で表されている正方形の個数 (個)	4	4	ア	…
3 辺が太線で表されている正方形の個数 (個)	2	6	イ	…
4 辺が太線で表されている正方形の個数 (個)	0	2	ウ	…

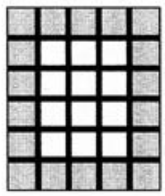
問1 表のア, イ, ウに当てはまる数を, それぞれ書け。

問2 12 番目の図形において, 4 辺が太線で表されている正方形の個数は何個か。

問3 n 番目の図形において, 3 辺が太線で表されている正方形の個数は何個か。n を使って表せ。

問4 右の図 2 のように, 図形をつくる正方形のうち, 外側に並ぶ正方形 (■ をつけた正方形) について考えると, 4 番目の図形では, その個数は 18 個である。外側に並ぶ正方形の個数が 158 個となるのは何番目の図形か。

図 2



解答欄

問1	ア	
	イ	
	ウ	
問2	個	
問3	個	
問4	番目	

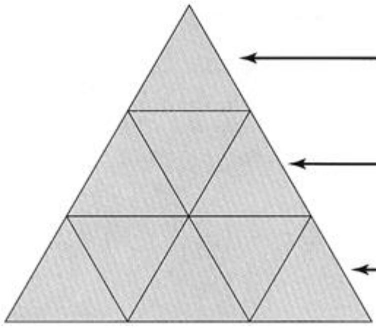
解答
問1
ア　4
イ　10
ウ　6
問2　132 個
問3　$4n-2$ 個
問4　39 番目
解説
問2
n 番目の図形において 4 辺が太線で表されている正方形の個数は$(n-1)\times n=n(n-1)$個である。
よってこの式に $n=12$ を代入して　$12\times11=132$ 個
問3
n 番目の図形において 3 辺が太線で表されている正方形は
いちばん上と下の行にそれぞれ $n-1$ 個
左右の端の行にそれぞれ n 個あるから
あわせて $2(n-1)+2n=4n-2$ 個
問4
外側の正方形は 3 辺が太線で表されている正方形と 2 辺が太線で表されている正方形の和になる。
2 辺が太線で表されている正方形は常に 4 隅に 4 個あるから
外側に並ぶ正方形は　$4n-2+4=4n+2$ 個
これが 158 個になるのは
$4n+2=158$
$4n=156$
$n=39$
よって 39 番目。

【問 24】

右の図のように，正三角形のタイルを 1 段目に 1 枚，2 段目に 3 枚，3 段目に 5 枚と，上の段から順にすき間なくはり，大きな正三角形を作っていく。

このとき，次の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

（佐賀県 2006 年度 後期）



(1) 5 段目にはるタイルは何枚か。

(2) タイルを 10 段目まではり終えたとき，使ったタイルは全部で何枚か。

(3) タイルをはり続けていくとき，200 枚目のタイルをはるのは何段目か。

解答欄

(1)	枚
(2)	枚
(3)	段目

解答
(1) 9 枚
(2) 100 枚
(3) 15 段目
解説
(3)
$14^2 < 200 < 15^2$ より
14 段目までに 14^2 枚のタイルが必要だから
200 枚目は 15 段目

【問 25】

1からnまでの番号が1つずつ書いてあるn個の空箱があり，次の【操作 1】～【操作n】を順に行うことによって，これらの箱に球を入れていく。例えば，$n=4$のときは，下の図のように1から4までの番号が1つずつ書いてある4個の空箱に，【操作 1】～【操作 4】を順に行うことによって，球を入れていくということである。このとき，下の問いに答えなさい。ただし，球は次の【操作 1】～【操作n】を行うのに十分な個数があるものとする。

（長崎県 2006 年度）

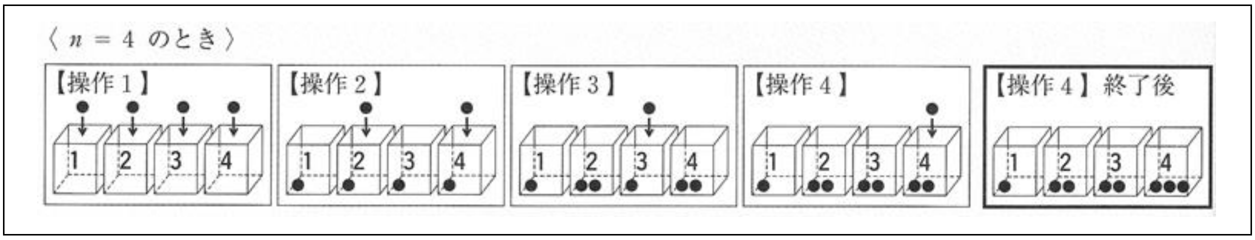
【操作 1】すべての箱に球を1個ずつ入れる。

【操作 2】2の倍数の番号が書いてある箱すべてに球を1個ずつ入れる。

【操作 3】3の倍数の番号が書いてある箱すべてに球を1個ずつ入れる。

⋮ ⋮

【操作n】 nの倍数の番号が書いてある箱すべてに球を1個ずつ入れる。



問1 $n=10$のとき，1から10までの番号が1つずつ書いてある10個の空箱があり，【操作 1】～【操作 10】を順に行う。次の表は，【操作 10】終了後，箱に書いてある番号と箱に入っている球の個数を表したものである。

(ア)$\boxed{}$ ～ (ウ)$\boxed{}$ の中に数を書き入れよ。

箱に書いてある番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
箱に入っている球の個数（個）	1	2	2	3	(ア)	(イ)	2	4	(ウ)	4

問2 $n=50$のとき，1から50までの番号が1つずつ書いてある50個の空箱があり，【操作 1】～【操作 50】を順に行う。このとき，次の(1)～(3)に答えよ。

(1)【操作 50】終了後，球が2個入っている箱に書いてある番号のうち，最も大きい番号は何か。

(2)【操作 50】終了後，16の番号が書いてある箱には球が何個入っているか。

(3)【操作 50】終了後，球が奇数個入っている箱は何箱あるか。

問3【操作n】終了後，1からnまでの番号が1つずつ書いてあるn個の箱のうち，球が奇数個入っている箱が9箱になるような最も小さいnの値と最も大きいnの値を求めよ。

解答欄

問1	(ア)	
	(イ)	
	(ウ)	
問2	(1)	
	(2)	個
	(3)	箱
問3	(最も小さい n の値) (最も大きい n の値)	

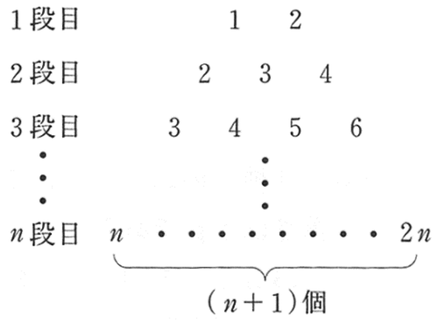
解答
問1
(ア) 2
(イ) 4
(ウ) 3
問2
(1) 47
(2) 5 個
(3) 7 箱
問3
最も小さい n の値 81
最も大きい n の値 99
解説
問2
(3)
$n=1\times n$, $a\times b(a\neq b)$と表せる場合 $n=1$ や n, a や b のときに球が入るから球の数は偶数になる。
しかし $n=c^2$ と変形できる場合があれば
$n=c$ のときに 1 回球が入るから奇数になる。
よって 50 以下の平方数は 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49 の 7 個あるから奇数は 7 個
問3
球が 9 箱になる最小の数 $n=9^2=81$
球が 10 箱になる最小の数が $10^2=100$ だから
9 になる最大の数 $n=99$

【問 26】

右の図のように，1 段目には 1，2 の 2 個の自然数を，2 段目には 2，3，4 の 3 個の自然数を，3 段目には 3，4，5，6 の 4 個の自然数を並べる。

このように，上から n 段目には n から $2n$ までの($n+1$) 個の自然数を並べていく。

このとき，次の $\boxed{\text{ア}}$ には数を，$\boxed{\text{イ}}$ には a を使った式を入れて，文章を完成しなさい。



（熊本県　2006 年度）

上から順に 1 段ずつ見ていくと，7 が初めて現れるのは 4 段目で，17 が初めて現れるのは $\boxed{\text{ア}}$ 段目である。また，ある奇数 a が初めて現れるのは $\boxed{\text{イ}}$ 段目である。

解答欄

ア	
イ	

解答

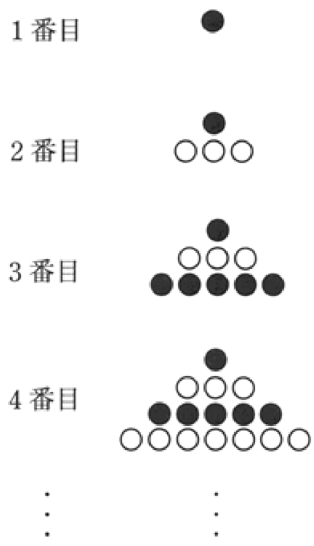
ア　9

イ　$\dfrac{a+1}{2}$

【問 27】

右の図のように，1 番目，2 番目，3 番目，4 番目，･･･と同じ大きさの黒石と白石を，一段ずつ交互に規則正しく並べていく。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

（大分県　2006 年度）



(1) 6 番目の黒石の総数と白石の総数の差を求めなさい。

(2) 10 番目の白石の総数を求めなさい。

(3) n 番目のとき，一番下の段にある石の個数を n を使って表しなさい。また，一番下の段にある石の個数が 81 個のとき，黒石の総数を求めなさい。

解答欄

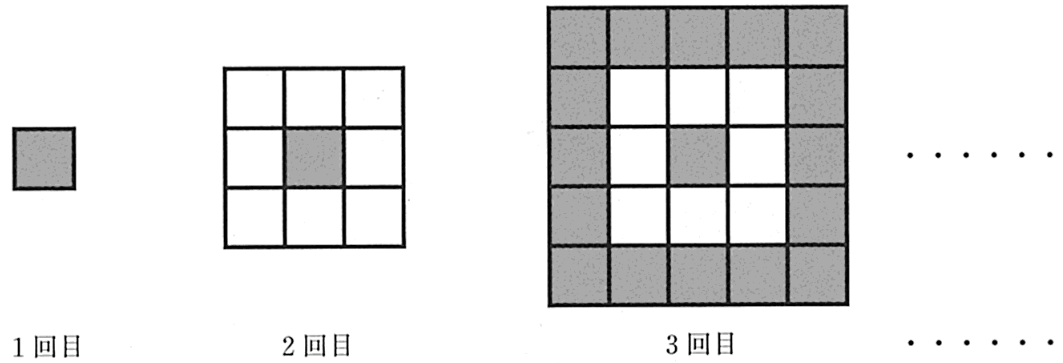
(1)	個
(2)	個
(3)	個
	（黒石の総数）　個

解答
(1) 6 個
(2) 55 個
(3)
$2n-1$ 個
黒石の総数 861 個
解説
(1)
2 段につき白石が 2 個ずつ多くなる。
よって差は 6÷2×2＝6 個
(2)
10 段目の石の総数は 10^2＝100 個
10 段目の白石と黒石の差は 10÷2×2＝10 個
よって白石は(100＋10)÷2＝55 個
(3)
n 番目の一番下の段に石の個数は $2n-1$ 個
$2n-1=81$ より $n=41$
よって 41 段目。
40 段目の石の総数は 40^2＝1600 個で
白石は黒石より 40÷2×2＝40 個多い。
よって
40 段目の黒石は(1600－40)÷2＝780 個
41 段目の黒石の個数は 780＋2×41－1＝861 個

【問 28】

下の図は，同じ大きさの黒と白の正方形のタイルを並べる手順を示したものである。まず１回目に黒タイルを置く。２回目は，１回目の黒タイルの外側に白タイルをすき間なく並べ，３回目には，さらに白タイルの外側に黒タイルをすき間なく並べる。このようにしてタイルを並べていくとき，次の１～３の問いに答えなさい。

（鹿児島県　2006 年度）



問1　５回目が終わったとき，並べたタイルは黒と白合わせて全部で何枚か。

問2　ある回までタイルを並べ終わってできた正方形は，１辺に a 枚のタイルが並んでいた。次の回に新たに並べるタイルは何枚か。a を用いて表せ。

問3　タイル１枚の１辺の長さは 10 cm で，ある回までタイルを並べ終わってできた正方形の面積が 2.25 m^2 となった。このとき，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

(1)　この正方形の１辺の長さは何 cm か。

(2)　白タイルの部分の面積は何 cm^2 か。

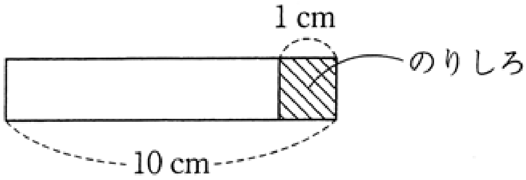
解答欄

<table>
<tr><td>問1</td><td colspan="2">枚</td></tr>
<tr><td>問2</td><td colspan="2">枚</td></tr>
<tr><td rowspan="2">問3</td><td>(1)</td><td>cm</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>cm^2</td></tr>
</table>

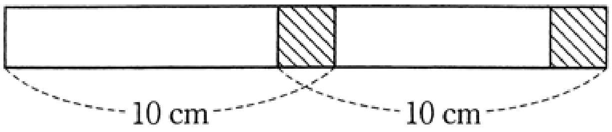
解答
問1　81 枚
問2　$4a+4$ 枚
問3
(1)　150 cm
(2)　12800 cm^2
解説
問3
(1)
2.25 m^2 ＝22500 cm^2
よってこの正方形の 1 辺の長さは $\sqrt{22500}$ ＝150 cm
(2)
タイル 1 枚の 1 辺の長さは 10cm だから
一番外側の正方形の 1 辺の枚数は 150÷10＝15 枚
よって(15＋1)÷2＝8 回目の図における白タイルの数は
2×4＋6×4＋10×4＋14×4＝4(2＋6＋10＋14)＝128 枚
その面積は $128\times10^2=12800$ cm^2

【問 29】

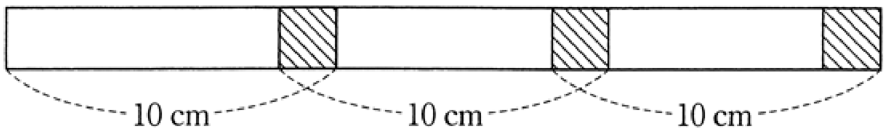
横の長さが 10 cm の長方形の紙がある。これを下の図のように，のりしろを 1 cm とし，その部分を重ねてつなぎ合わせる。



例えば，2 枚つなぎ合わせたときは次のようになる。



3 枚つなぎ合わせたときは次のようになる。



このとき，次の各問いに答えなさい。

（沖縄県　2006 年度）

問1　5 枚つなぎ合わせたとき，横の長さは何 cm になりますか。

問2　x 枚つなぎ合わせたとき，横の長さは何 cm になりますか。x を用いて表しなさい。

問3　何枚かつなぎ合わせたとき，横の長さが 163 cm になりました。紙を何枚つなぎ合わせましたか。

解答欄

問1	cm
問2	cm
問3	枚

解答
問1　46 cm
問2　$9x+1$ cm
問3　18 枚
解説
問2
x 枚つなぎ合わせたときのりしろは $x-1$ 箇所できる。
よって全長は $10x-(x-1)=9x+1$ cm
問3
$9x+1=163$
$9x=162$
$x=18$ 枚