

7-6. 規則性の問題 ⑥ 2009年度

【問 1】

カレンダーで、ある日の数を x とする。 x の 2 乗と、 x の真上にある数の 2 乗の和は、 x の右隣にある数の 2 乗と等しくなる。ある日は何日か求めなさい。

(青森県 2009 年度)

2009年2月						
日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

解答欄

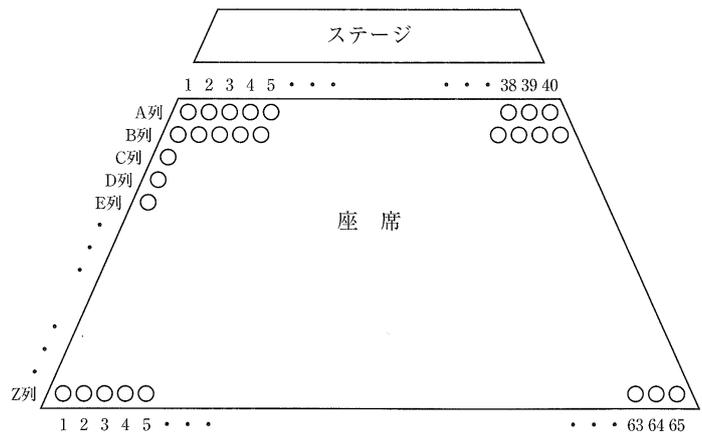
2月 日

【問2】

図は、あるコンサートホールの座席の配列の一部を表したものです。このホールには、座席が、最前列のA列から最後列のZ列まで26列あります。最前列のA列は40席で、1列後ろに行くごとに1席ずつ増えていき、最後列のZ列は65席です。また、各座席には、列ごとに左から1, 2, 3, 4, 5, …と番号が付いています。このホールで、ある中学校が音楽鑑賞会を開くことにしました。この中学校は、各学年6クラスで、各クラスの生徒数は40人です。生徒は、1年1組から出席番号順に、A列1番, A列2番, A列3番, …の座席にそれぞれ着席していき、A列の座席が埋まったらB列以後も同じように着席していきます。このように着席すると、A列1番, B列1番, C列1番の座席には、それぞれ1年1組1番, 1年2組1番, 1年3組2番の生徒が着席します。このとき、次の問1, 問2に答えなさい。

(岩手県 2009 年度)

問1. H列1番の座席に着席する生徒は、何年何組何番の生徒ですか。その生徒の学年, 組, 出席番号を求めなさい。



問2. 3年1組1番の生徒はどの座席に着席しますか。その座席の列と番号を求めなさい。

解答欄

問1	年	組	番
問2	列	番	

【問3】

図1のような1辺の長さが1 cmの立方体があり、向かい合う面には同じ数が書かれている。図2のような縦 a cm、横 b cm (a, b は2以上の整数) の長方形の紙があり、立方体をそのA地点に置き、矢印の方向に長方形の辺に沿って、B地点まで転がして移動させる。ただし、立方体をA地点に置くときには、図3のような向きで置く。立方体を転がすたびに、長方形の紙と接した立方体の面に書かれている数を長方形の紙に記録していく。A地点にはあらかじめ1が書かれている。例えば、 $a=3, b=4$ のとき、図4のように数が記録される。

このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(栃木県 2009 年度)

図1

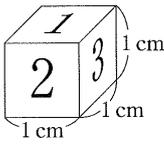


図2

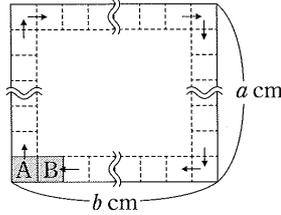


図3

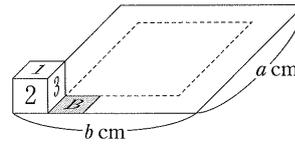


図4

1	3	1	3
2			2
1	3	1	3

図5

$a=5, b=7$

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

$a=4, b=7$

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

問1. $a=2, b=3$ のとき、長方形の紙に記録される数を書きなさい。

問2. $a=99, b=101$ のとき、長方形の紙に2は何回記録されるか。

問3. 長方形の紙に記録された数の和について考える。ただし、A地点の1も加えるものとする。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

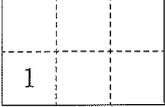
(1) $a=2x+1$ (x は自然数)、 $b=20$ のとき、和は124であった。このとき、 x の方程式をつくり、 x の値を求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。

(2) 図5のように、 $a=5, b=7$ のときの和と、 $a=4, b=7$ のときの和は等しい。このように、1つの b の値に対して、 a の値が異なっても、和が等しくなる場合がある。

b が7でない奇数のとき、次の文の , にあてはまる数を求めなさい。

$a=5, b=$ $のときの和と, a=$ $, b=$ $のときの和は等しい。$

解答欄

問1				
問2	回			
問3	(1)	<p>答 $x=$</p>		
	(2)			ア

【問 4】

問1. 同じ長さのマッチ棒を用いて、図 I のように、一定の規則にしたがって、1 番目、2 番目、3 番目、…と、マッチ棒をつなぎ合わせて図形をつくっていく。用いたマッチ棒の数は、1 番目では 4 本、2 番目では 12 本、3 番目では 24 本である。

(群馬県 2009 年度)

図 I



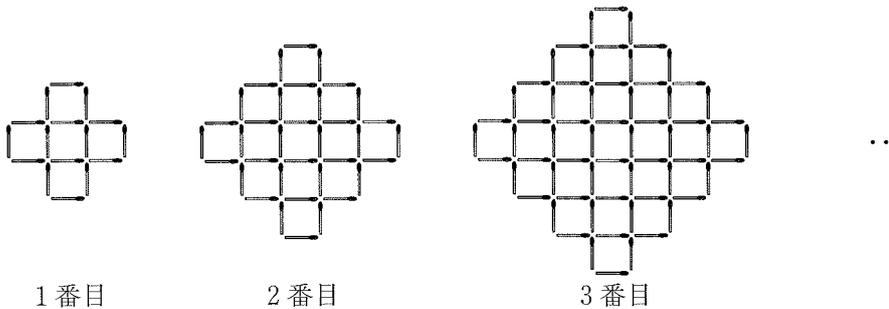
このとき、

(1) 5 番目の図形をつくるには何本のマッチ棒が必要か、求めなさい。

(2) n 番目の図形をつくるには何本のマッチ棒が必要か、 n の式で表しなさい。

問2. 同じ長さのマッチ棒を用いて、図 II のように、一定の規則にしたがって、1 番目、2 番目、3 番目、…と、マッチ棒をつなぎ合わせて図形をつくっていく。このとき、 n 番目の図形をつくるには何本のマッチ棒が必要か、 n の式で表しなさい。

図 II

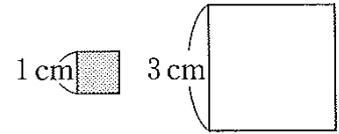


解答欄

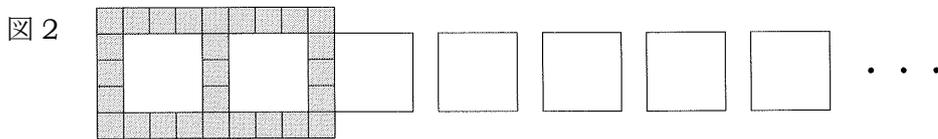
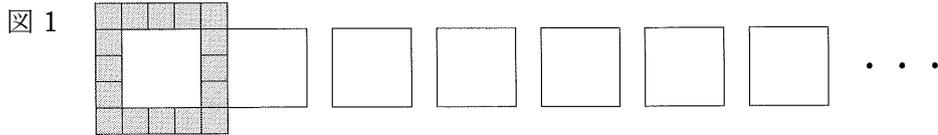
問1	(1)	本
	(2)	本
問2		本

【問 5】

たくさんの正方形の黒タイル、白タイルがあり、1辺の長さはそれぞれ 1 cm, 3 cm です。この白タイルを 1 cm 間隔で横一列に並べて、その周りを黒タイルですき間なく重ならないように左から順に囲み、そのとき使う黒タイルの枚数を調べます。白タイル 1 枚を囲むときは、図 1 のように黒タイルは全部で 16 枚使います。白タイル 2 枚を囲むときは、図 2 のように黒タイルは全部で 27 枚使います。白タイル 7 枚を囲むとき、黒タイルは全部で何枚使いますか。その枚数を求めなさい。



(埼玉県 2009 年度)



解答欄

【問 6】

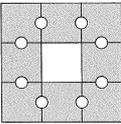
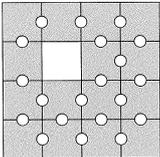
1 辺の長さが 1 cm の正方形の黒いタイルを重ねないようにすき間なくしきつめて、1 辺の長さが n cm の正方形をつくる。

次に、しきつめたタイルのうち、4 つの辺がすべて他のタイルと接しているタイルの中から 1 つだけを、他のタイルが動かないように取り除く。

この状態で、となりあう 2 つのタイルが接している 1 cm の辺の部分を「共通な辺」と呼ぶこととし、その「共通な辺」の中点に小さな白い丸シールを 1 枚はりつける。このように、すべての「共通な辺」に小さな白い丸シールを 1 枚ずつはりつけ、そのシールの枚数を調べることにする。ただし、 n は 3 以上の整数とする。

次の表は、 $n=3$ 、 $n=4$ のときの、図の例とはりつけた小さな白い丸シールの枚数を示したものである。このとき、次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2009 年度)

n の値	3	4
図の例		
はりつけた小さな白い丸シールの枚数 (枚)	8	20

問1. $n=5$ のとき、はりつけた小さな白い丸シールの枚数を求めなさい。

問2. はりつけた小さな白い丸シールの枚数が 308 のとき、 n の値を求めなさい。

解答欄

問1	
問2	$n=$

【問 7】

次のように数が規則的に並んでいる。

$$5, \frac{26}{5}, \frac{27}{5}, \frac{28}{5}, \frac{29}{5}, 6, \frac{31}{5}, \frac{32}{5}, \frac{33}{5}, \frac{34}{5}, 7, \frac{36}{5}, \frac{37}{5}, \dots$$

このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(石川県 2009 年度)

問1. 5と6の間には、 $\frac{26}{5}$ 、 $\frac{27}{5}$ 、 $\frac{28}{5}$ 、 $\frac{29}{5}$ が並んでおり、その和は22である。同じように考えて、7と8の間に並ぶ数の和を求めなさい。

問2. 1番目の数を5、2番目の数を $\frac{26}{5}$ 、3番目の数を $\frac{27}{5}$ 、…としたとき、83番目の数を求めなさい。

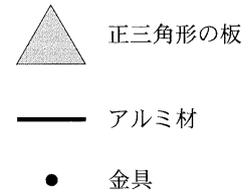
問3. 5と6の間に並んでいる数は4個あり、5と7の間に並んでいる数は9個ある。5と自然数 n の間に並んでいる数は何個あるか、 n を使った式で表しなさい。ただし、 $n > 5$ とする。

解答欄

問1	
問2	
問3	個

【問 8】

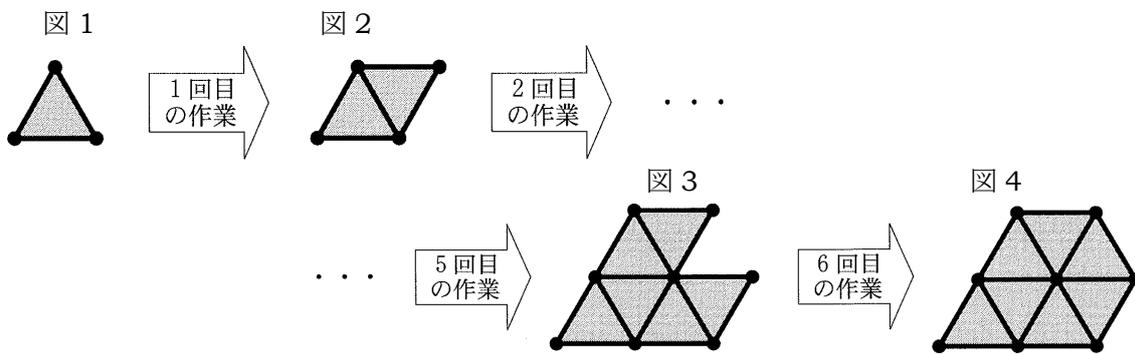
図のような 3 種類の材料がたくさんあり、これらを使って壁面をつくりたい。最初、図 1 のように、3 本のアルミ材と 3 個の金具でつくった枠に、1 枚の正三角形の板が固定されている。その状態から、次の作業 P または作業 Q のうち、どちらかの作業を行って、1 枚ずつ板を追加していく。



【作業 P】 2 本のアルミ材と 1 個の金具を加えて新しく枠をつくり、1 枚の板を固定する。
(例えば、図 1 の状態から図 2 の状態にする作業)

【作業 Q】 1 本のアルミ材を加えて新しく枠をつくり、1 枚の板を固定する。
(例えば、図 3 の状態から図 4 の状態にする作業)

壁面のつくり方の例



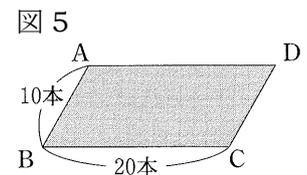
次の問1～問3に答えなさい。

(岐阜県 2009 年度)

問1. 図 1 の状態から図 4 の壁面ができるまでに、6 回の作業を行った。このとき、作業 P と作業 Q をそれぞれ何回行ったかを求めなさい。

問2. 図 1 の状態からある壁面をつくったところ、作業 P の回数は x 回、作業 Q の回数は y 回であった。この壁面の板と金具について、板の枚数を x と y を使った式で表し、金具の個数を x を使った式で表しなさい。

問3. 図 5 のような平行四辺形 ABCD の壁面をつくりたい。ただし、辺 AB はアルミ材が 10 本、辺 BC はアルミ材が 20 本、それぞれ一直線につながっているものとする。



(1) この壁面の板の枚数と金具の個数を、それぞれ求めなさい。

(2) 図 1 の状態から図 5 の壁面ができるまでに、作業 P と作業 Q をそれぞれ何回行うことになるかを求めなさい。

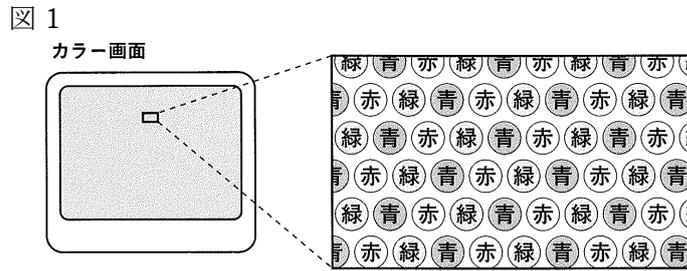
解答欄

問1	作業 P	回	作業 Q	回	
問2	板	枚	金具	個	
問3	(1)	板	枚	金具	個
	(2)	作業 P	回	作業 Q	回

【問9】

コンピュータやテレビのカラー画面は、規則正しく並んだたくさんの小さな赤、緑、青の点で、さまざまな色を表示している。図1は、あるカラー画面とその一部を拡大したものを模式的に表している。また、赤、緑、青の点をそれぞれ円で表している。下の問1、問2に答えなさい。

(和歌山県 2009 年度)



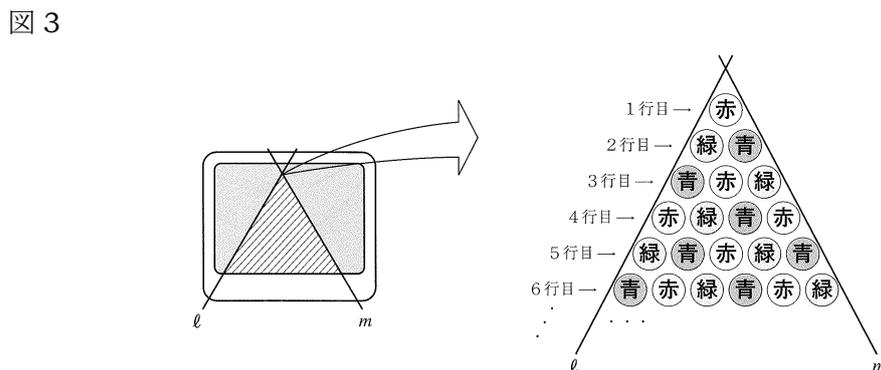
問1. 図2は、図1のカラー画面のある一行を取り出し、赤の円の一つを1番目とし、その右側にある円を2番目、さらにその右側を3番目、…としたものである。このとき、下の(1)、(2)に答えなさい。



(1) 20番目の円の色を答えなさい。

(2) 1番目から100番目までに、赤の円は何個あるか、求めなさい。

問2. 図3は、図1のカラー画面に直線 ℓ 、 m をひき、この2つの直線で挟まれた部分の一部を拡大し、一番上の赤の円を1行目、その下の行を2行目、さらにその下の行を3行目、…としたものである。下の表は、図3について、各行ごとの円の色や個数についてまとめたものである。表中の☆、★は、連続する2つの順番を表し、*は、あてはまる数、式、色を省略したことを示している。なお、 a は自然数である。このとき、下の(1)、(2)に答えなさい。



表

順番(行目)	1	2	3	4	5	6	7	...	(ウ)	...	☆	★	...
直線 ℓ に最も近い円の色	赤	緑	青	赤	緑	青	*	...	緑	...	*	*	...
赤の円の個数	1	0	1	2	1	2	(ア)	...	5	...	a	$a-1$...
緑の円の個数	0	1	1	1	2	2	*	...	6	...	*	*	...
青の円の個数	0	1	1	1	2	2	(イ)	...	*	...	*	*	...
その行にあるすべての円の個数	1	2	3	4	5	6	7	...	(ウ)	...	(エ)	*	...

(1) 表中の(ア)～(ウ)にあてはまる数を求めなさい。また, (エ)にあてはまる式を a を使って求めなさい。

(2) 251 行目の左端から数えて 21 個目の円の色を求めなさい。ただし答えを求める過程がわかるようにかきなさい。

解答欄

問1	(1)	色	
	(2)	個	
問2	(1)	(ア)	
		(イ)	
		(ウ)	
		(エ)	
	(2)	求める過程	
		よって, 求める円の色は, である。	

【問 10】

表 1 は、大小 2 つのさいころの目の数をもとに、次の規則にしたがって計算した値を、各マスに途中まで記入したものである。

規則
大きいさいころの目の数から 1 を引いた値に、小さいさいころの目の数を 2 倍した値を加える。

このようにしてすべてのマスに値を記入した表において、

- ・大きいさいころの目の数が m のときの、横に並ぶ 6 つの数の和を $A(m)$
- ・小さいさいころの目の数が n のときの、たてに並ぶ 6 つの数の和を $B(n)$

と表すことにする。

例えば、 $A(1)$ 、 $B(2)$ は、それぞれ表 2、表 3 の太線で囲まれた部分にある 6 つの数の和を表し、

$A(1) = 2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12 = 42$

$B(2) = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 39$ である。

このとき、次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2009 年度)

問1. 表 1 の、X の値 (大きいさいころの目の数が 4 で、小さいさいころの目の数が 5 であるときの値) を求めなさい。

問2. $A(3)$ の値を求めなさい。

問3. 次の文の空欄(ア)、(イ)にあてはまる式を、最も簡単な形で答えなさい。

大きいさいころの目の数が m 、小さいさいころの目の数が n であるマスに入る値は、規則にしたがって考えると (ア) である。 $A(1)$ の求め方を参考にすると、 $A(m)$ は、(ア) の式の n (小さいさいころの目の数) に 1, 2, 3, 4, 5, 6 を代入し、その結果をそれぞれ加えたものであるから、 $A(m) = (m+1) + (m+3) + (m+5) + (m+7) + (m+9) + (m+11) = 6m + 36$ と表すことができる。同様に考えて $B(n)$ は、 $B(n) =$ (イ) と表すことができる。

問4. $A(m) + B(n) = 141$ となるときの m, n の値の組 (m, n) を、すべて求めなさい。

解答欄

問1	X =
問2	A (3) =
問3	(ア) (イ)
問4	$(m, n) =$

表 1

		小さいさいころの目の数					
		1	2	3	4	5	6
大きいさいころの目の数	1	2	4	6	8	10	12
	2	3	5	7	9	11	13
	3	4	6	8			
	4	5	7			X	
	5	6	8				
	6	7	9				

表 2

		小さいさいころの目の数					
		1	2	3	4	5	6
大きいさいころの目の数	1	2	4	6	8	10	12
	2	3	5	7	9	11	13
	3	4	6	8			
	4	5	7				
	5	6	8				
	6	7	9				

表 3

		小さいさいころの目の数					
		1	2	3	4	5	6
大きいさいころの目の数	1	2	4	6	8	10	12
	2	3	5	7	9	11	13
	3	4	6	8			
	4	5	7				
	5	6	8				
	6	7	9				

【問 11】

図のように、段と列を決めてカードを並べる。まず、1 段目に、1 列目から順に $\boxed{1}$ 、 $\boxed{3}$ 、 $\boxed{5}$ 、…と奇数のカードを並べる。次に、1 つ下の段のカードの数より 1 大きい数のカードを、2 列目は 2 段目まで、3 列目は 3 段目まで、…と規則的に並べていく。このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(徳島県 2009 年度)

問1. 7 列目の 3 段目に置かれたカードの数は何か、答えなさい。

⋮
⋮

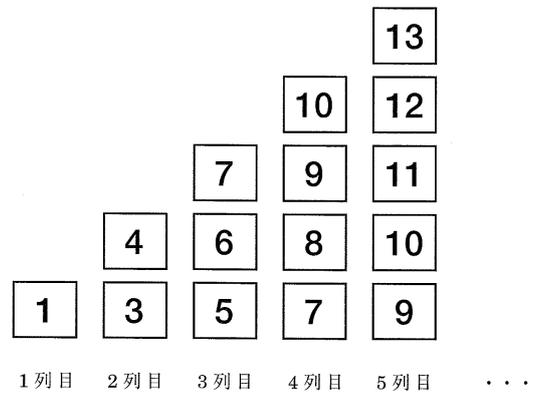
5 段目

4 段目

3 段目

2 段目

1 段目



問2. $\boxed{43}$ のカードは何枚置かれているか、答えなさい。

問3. n 列目の 1 段目から 3 段目に並べられている 3 枚のカードの数の和が 210 であるとき、 n 列目のカードの中で一番大きい数は何か、答えなさい。

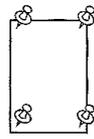
解答欄

問1	
問2	枚
問3	

【問 12】

長方形の画用紙の 4 隅を画びょうでとめて掲示板に掲示する。1 枚だけを掲示するときは、図 1 のように 4 個の画びょうで 4 隅をとめて掲示するが、2 枚以上を掲示するときは、次の規則にしたがって掲示する。ただし、掲示する画用紙の大きさはすべて同じである。

図 1



⊗ は、画びょう 1 個を表す。

▬ や ▬ は、画用紙が重なっている部分を表す。

規則

- ・掲示する画用紙の向きはすべて同じにし、横の方向と縦の方向以外には並べないものとする。
- ・横に並べるときは図 2 のように左右のとなりあう画用紙を少しの幅だけ重ねて画びょうでとめる。
- ・縦に並べるときは図 3 のように上下のとなりあう画用紙を少しの幅だけ重ねて画びょうでとめる。
- ・横にも縦にも並べるときは図 4 のように、縦に m 段、横に n 列で全体が長方形の形になるように並べ、左右や上下のとなりあう画用紙をどちらも少しの幅だけ重ねて画びょうでとめる。

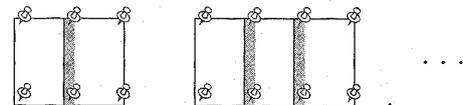
このとき、次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2009 年度)

問1. 6 枚の画用紙を掲示するとき、

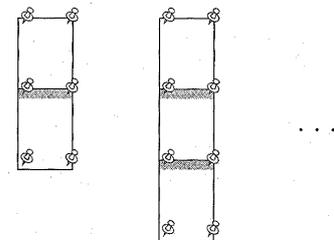
(1) 横に 6 枚並べて掲示する場合、使用する画びょうの個数を求めよ。

図 2



(2) 縦に 2 段、横に 3 列で並べて掲示する場合、使用する画びょうの個数を求めよ。

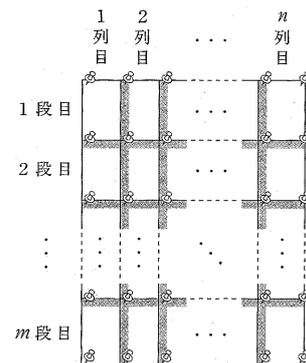
図 3



問3. 何枚かの画用紙を上を規則にしたがって掲示したとき、画用紙をとめるのに使用した画びょうの個数が 35 個であった。このとき、掲示した画用紙は何枚であったか。

問4. 図 4 のように、画用紙を縦に m 段、横に n 列で並べて掲示するとき使用する画びょうの個数は、このときと同じ枚数の画用紙を重ねずに並べ、すべての画用紙を 1 枚につき 4 個の画びょうでとめて掲示する場合に必要な画びょうの個数より、何個少なくなるか。その個数を m, n を使って表せ。

図 4



解答欄

問1	(1)	個
	(2)	個
問2		個
問3		枚
問4		個

【問 13】

表のように自然数が規則的に並んでいる。このとき、次の(1), (2)に答えなさい。

(佐賀県 後期 2009 年度)

(1) 表の中の第 6 行で第 1 列の数は ① であり、第 2 行

で第 6 列の数は ② である。このとき、①, ②にあてはまる数を求めなさい。

	第 1 列	第 2 列	第 3 列	第 4 列	第 5 列	・	・	・
第 1 行	1	2	5	10	17	・	・	・
第 2 行	4	3	6	11	18	・	・	・
第 3 行	9	8	7	12	・	・	・	・
第 4 行	16	15	14	13	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・	・

(2) 84 は第何行で第何列の数か、求めなさい。

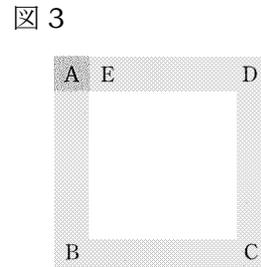
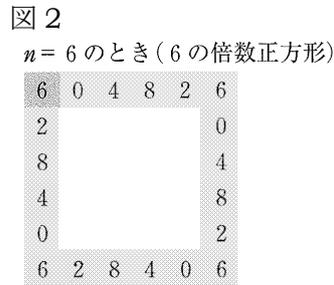
解答欄

(1)	①		②	
(2)	第 行 第 列			

【問 14】

ある自然数 n の正の倍数を小さい順に考え、その順に各倍数の一の位の数を確かめる。例えば、6 の正の倍数は小さい順に 6, 12, 18, 24, 30, 36, … なので、各倍数の一の位の数は順に 6, 2, 8, 4, 0, 6, … となる。

このように、 n の正の倍数の一の位の数を順に確かめ、それを正方形に左上の隅 (図 1~図 3 の  の位置) から、縦、横に n 個ずつ反時計回りに順に並べていく。図 1, 図 2 は、この並べ方にしたがって、それぞれ $n=3$ のとき、 $n=6$ のときに数を並べたものである。



自然数 n について、この並べ方にしたがって正方形に数を並べたものを「 n の倍数正方形」と呼ぶことにする。図 1 の数の並びは 3 の倍数正方形、図 2 の数の並びは 6 の倍数正方形であり、それぞれ 8 個、20 個の数が並んでいる。 n の倍数正方形において、図 3 のように四隅にある数を左上から反時計回りに A, B, C, D とする。また、A の右隣の数 E とする。例えば、図 1 の 3 の倍数正方形において、A は 3, B は 9, C は 5, D は 1, E は 4 である。このとき、次の問いに答えなさい。ただし、 n は 3 以上の自然数とする。

(長崎県 2009 年度)

問1. 4 の倍数正方形において、B, C, D をそれぞれ求めよ。

問2. 17 の倍数正方形には、全部で何個の数が並んでいるか。

問3. 25 の倍数正方形には、0 が全部で何個あるか。

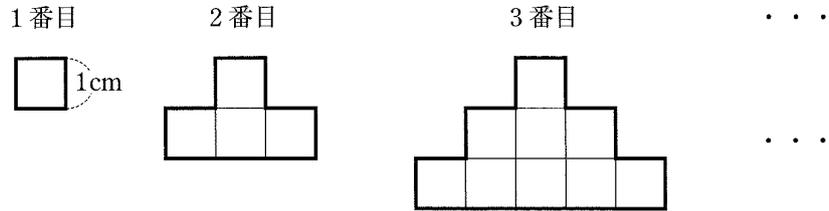
解答欄

問1	B		C		D	
問2	個					
問3	個					

【問 15】

図の 1 番目, 2 番目, 3 番目, …のように, 1 辺の長さが 1 cm である同じ大きさの正方形を規則的に並べて図形をつくる。図の太線は図形の周を表しており, 例えば, 2 番目の図形の周の長さは 10 cm である。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(大分県 2009 年度)



(1) 4 番目の図形の周の長さを求めなさい。

(2) n 番目の図形の周の長さを n を使って表しなさい。

解答欄

(1)	cm
(2)	cm

【問 16】

Aさんは、3日練習したら1日休みがある卓球部に所属している。1週目の月曜日から練習を始めると、練習日は下の表のようになる。ただし、○は練習日、／は休みの日を表している。次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2009 年度)

	月	火	水	木	金	土	日
1 週目	○	○	○	/	○	○	○
2 週目	/	○	○	○	/	○	○
3 週目	○	/	○	○	○	/	○
4 週目	○	○	/	○	○	○	/
⋮							

問1. 練習開始日から数えて 10 回目の休みの日は何曜日になるか答えなさい。

問2. 練習開始日から数えて 10 週目の木曜日は何回目の練習日になるか答えなさい。

問3. 練習開始日から数えて 200 回目の練習日となるのは何週目の何曜日であるか答えなさい。

解答欄

問 1	曜日
問2	回目
問3	週目の 曜日