

7-7. 規則性の問題 ⑦ 2010年度

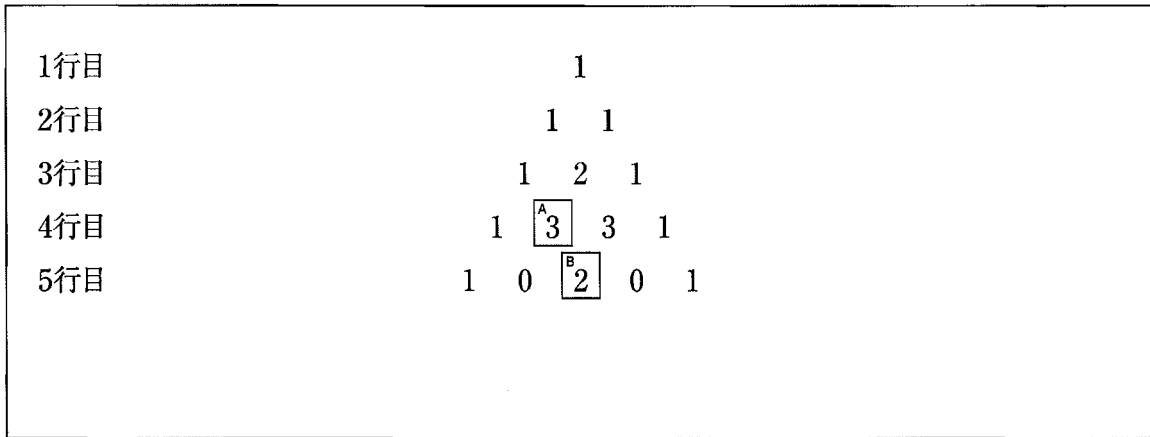
【問1】

図1は、次の規則によって、数を三角形状に5行目まで並べたものです。

規則

- ① 1行目の数は1だけとします。
- ② 2行目には2個、3行目には3個、…のように、 n 行目には n 個の数を並べます。
- ③ 2行目以降の各行の両端の数は1とします。
- ④ 3行目以降の両端以外の数は、その左上の数と右上の数の和が、4より小さいときにはその和とし、4以上のときにはその和から4をひいた数とします。

図1



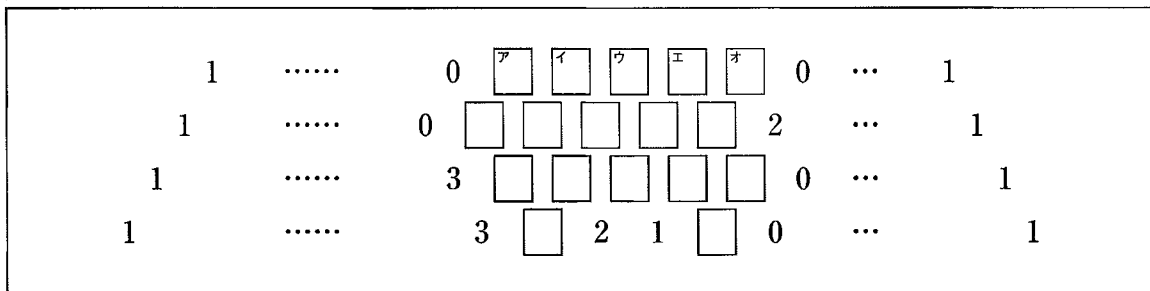
例えば、図1の A には、その左上の1と右上の2の和が3となり、4より小さいので3が入っています。B には、その左上の3と右上の3の和が6となり、4以上なので、6から4をひいた数の2が入っています。この規則にしたがって、数を三角形状に並べていくとき、次の問1、問2に答えなさい。

(岩手県 2010年度)

問1 数を8行目まで並べたとき、8行目の左から3番目の数を求めなさい。

問2 次の図2は、数をある行まで並べたときの下から4行分の一部を示したもので、 には数が1つつ入ります。アイウエオ にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

図2



解答欄

問1						
問2	<table border="1"><tr><td>ア</td><td>イ</td><td>ウ</td><td>エ</td><td>オ</td></tr></table>	ア	イ	ウ	エ	オ
ア	イ	ウ	エ	オ		

【問2】

図1のような片方の面が白でもう片方の面が黒のメダルが何枚かある。

また、図2のように1から10までの数が1つずつ書かれた10枚のカードがあり、この中から何枚かを同時にひき、それらのカードに書かれた数の和を求め、次の【操作】を行う。ただし、1枚だけひくときは、そのカードに書かれた数を和とする。

図1



図2

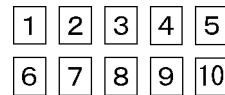


図3

すべて白になるように横一列に並べる



↓ 右端まで5枚裏返す



↓ 左端にもどり、あと2枚裏返す



【操作】

最初にすべてのメダルを白が上になるように横一列に並べる。カードに書かれた数の和の枚数だけ、メダルを左端から右へ順に1枚ずつ裏返していく。ただし、右端のメダルまで裏返しても、裏返そうとしている枚数に足りないときは、左端のメダルにもどり裏返しを続けるものとする。

メダルの色については、メダルの上の面の色を考えるものとする。

例えば図3のように、メダルが全部で5枚あり、**3**と**4**の2枚のカードをひいたときは7枚裏返すことになるから、【操作】が終了すると、メダルは左から2番目までは白で、その他は黒になる。

このとき、次の問1、問2に答えなさい。

(栃木県 2010年度)

問1 メダルが全部で5枚あるとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) カードを1枚だけひいて【操作】を行う。【操作】が終了したとき、4枚のメダルが黒になる確率を求めなさい。

図4



- (2) カードを2枚ひいて【操作】を行う。【操作】が終了したとき、メダルは図4のようになった。2枚のカードそれぞれに書かれている数として、考えられるものを1組書きなさい。

問2 Aさんはメダルを10枚、Bさんはメダルを n 枚持っている。Aさんがカードを何枚かひき、Aさん、Bさんそれぞれが【操作】を行う。例えば、Aさんがひいたカードに書かれた数の和が3のとき、Aさんも3枚、Bさんも3枚、自分のメダルをそれぞれ裏返すことになる。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) Aさんは右端のメダルを白から黒に2度目に裏返したところで【操作】が終了した。また、Bさんは左から2番目のメダルを白から黒に3度目に裏返したところで【操作】が終了した。このとき、 n についての方程式をつくり、 n の値を求めなさい。ただし、途中の計算も書くこと。
- (2) 【操作】が終了したとき、Aさん、Bさんともに、すべてのメダルが黒になった。考えられる n の値をすべて求めなさい。ただし、 n は10より小さい自然数とする。

解答欄

問1	(1)	
	(2)	と
問2	(1)	答え $n =$
	(2)	

【問3】

太郎さんは、同じ大きさのチョコレートを 13 枚もらい、このチョコレートを毎日少しずつ次の方法で食べることにしました。最初の日は 1 枚全部を食べ、次の 2 日間は 1 枚を 1 日に半分ずつ食べます。その次の 3 日間は 1 枚を 1 日に $\frac{1}{3}$ ずつ食べ、以降もこの方法で、その次の 4 日間は 1 枚を $\frac{1}{4}$ ずつ、その次の 5 日間は 1 枚を $\frac{1}{5}$ ずつ、…と食べることにしました。次の表は、この様子をまとめたものです。このとき、下の (1)、(2) に答えなさい。

(埼玉県 前期 2010 年度)

	1 日目	2 日目	3 日目	4 日目	5 日目	6 日目	7 日目	…
太郎さんが食べる チョコレート(枚)	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	…

- (1) 太郎さんが 45 日目までこの方法で食べたとすると、残っているチョコレートは何枚かを求めなさい。
- (2) 4 日目から妹の花子さんも、太郎さんがその日に食べるのと同じ量のチョコレートを毎日そのつど太郎さんからもらって食べることになり、4 日目以降は太郎さんが 1 人で食べる方法と比べて 2 倍の速さでチョコレートが減ることになりました。13 枚のチョコレートがすべてなくなるのは、太郎さんが食べ始めてから何日目かを求めなさい。

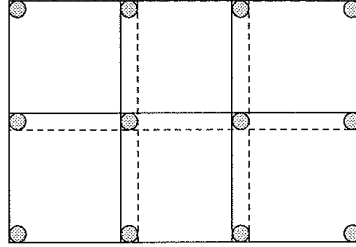
解答欄

(1)	枚
(2)	日目

【問4】

たくさんの正方形の紙があり、四隅を画びょうでとめていきます。使う画びょうの数を減らすため、隣り合う紙の辺を重ねて一緒にとめていきます。例えば右の図のように、縦に2枚ずつ、横に3枚ずつの合計6枚の紙をとめる場合は、全部で12個の画びょうを使います。縦に4枚ずつ、横に10枚ずつの合計40枚の紙をすべてこの方法でとめるとき、画びょうは全部で何個必要ですか。その個数を求めなさい。


(埼玉県 前期 2010年度)



解答欄

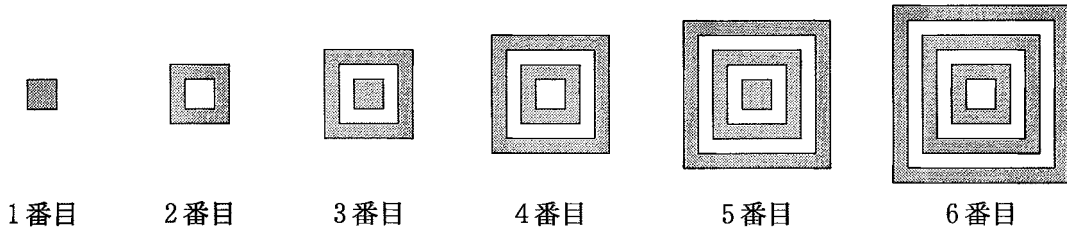
個

【問5】

1 辺の長さが 1 cm の正方形があり、これを 1 番目の図形とします。この正方形の周りに 1 辺の長さが 2 cm の正方形をかき、2 番目の図形とします。同じようにして、1 辺の長さが 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm の正方形を順番に周りかいて、3 番目、4 番目、5 番目、6 番目と図形をつくっていきます。それぞれの図形に、次の図のようにかけ () をつけ、その部分の面積を考えます。下の表は、その結果をまとめたものです。

このとき、6 番目の図形のかけ () をつけた部分の面積を求めなさい。

(埼玉県 後期 2010 年度)



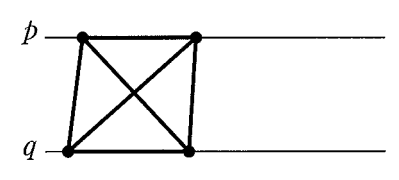
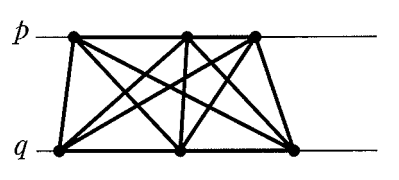
図形	1 番目	2 番目	3 番目	4 番目	5 番目	6 番目
面積 (cm ²)	1	3				

解答欄

cm ²

【問6】

平行な2直線 p, q があり, それぞれの直線上に異なる点が n 個ずつある。これらの点を両端とする線分について, 同じ直線上のとなりあった2点を両端とする線分, および直線 p 上の点と直線 q 上の点を両端とする線分を考え, その線分の本数の和を調べることにする。ただし, n は2以上の整数とする。下の表は, $n=2, n=3$ のときの図の例と線分の本数の和をそれぞれ示したものである。

n の値	2	3
図の例		
線分の本数の和	6	13

このとき, 次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2010 年度)

問1 $n=4$ のとき, 線分の本数の和を求めなさい。

問2 線分の本数の和が 253 のとき, n の値を求めなさい。

解答欄

問1	
問2	$n =$

【問7】

図1で示す展開図から作った同じ大きさのさいころを、図2のように1の目を上にし、1番目は1個、2番目は2個、3番目は3個、…、 n 番目は n 個と区切りながら、一列にテーブルの上に並べる。ただし、さいころの向きはすべて同じものとし、それぞれすき間なく並べるものとする。このとき、となりのさいころと接している面と、テーブルと接している面は見ることはできない。

図1

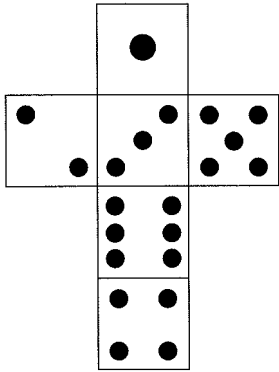
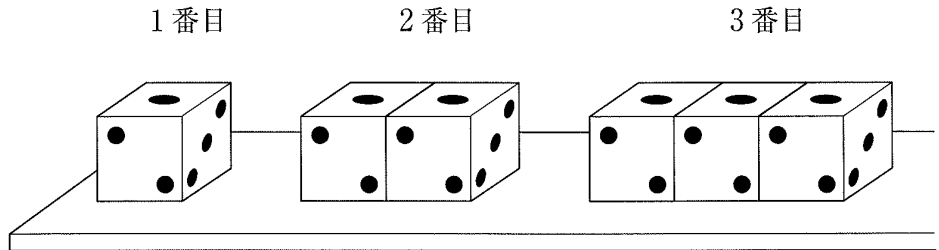


図2



正美さんは、見ることができる目の数の和が、 n 番目の n の値により、どのようになるかを調べて、表にまとめた。このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(山梨県 2010 年度)

調べる内容 \ n 番目	1	2	3	…	イ	…	n
見ることができる目の数の和	15	23	ア	…	55	…	ウ

問1 3番目のとき、表のアに当てはまる値を求めなさい。

問2 見ることができる目の数の和が 55 となるのは何番目のときか、表のイに当てはまる値を求めなさい。

問3 n 番目のとき、表のウに当てはまる値を n を使った式で表しなさい。ただし、求める過程も書くこと。

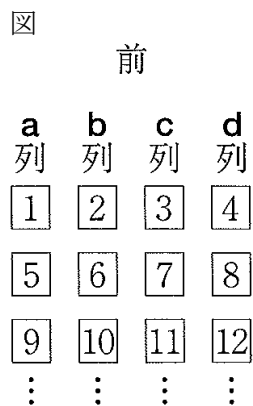
解答欄

問1	
問2	番目
問3	<p>[求める過程]</p> <p style="text-align: right;">答え</p>

【問8】

1, 2, 3, …の番号札をそれぞれ持って、1列に並んでいた人たちが、番号の順に横に4人ずつ、図のように並び直した。縦の列を左から a 列, b 列, c 列, d 列とすると、c 列に並んだ、 m の番号札を持っている人は、前から何番目であるか。 m を用いて表しなさい。

(静岡県 2010 年度)

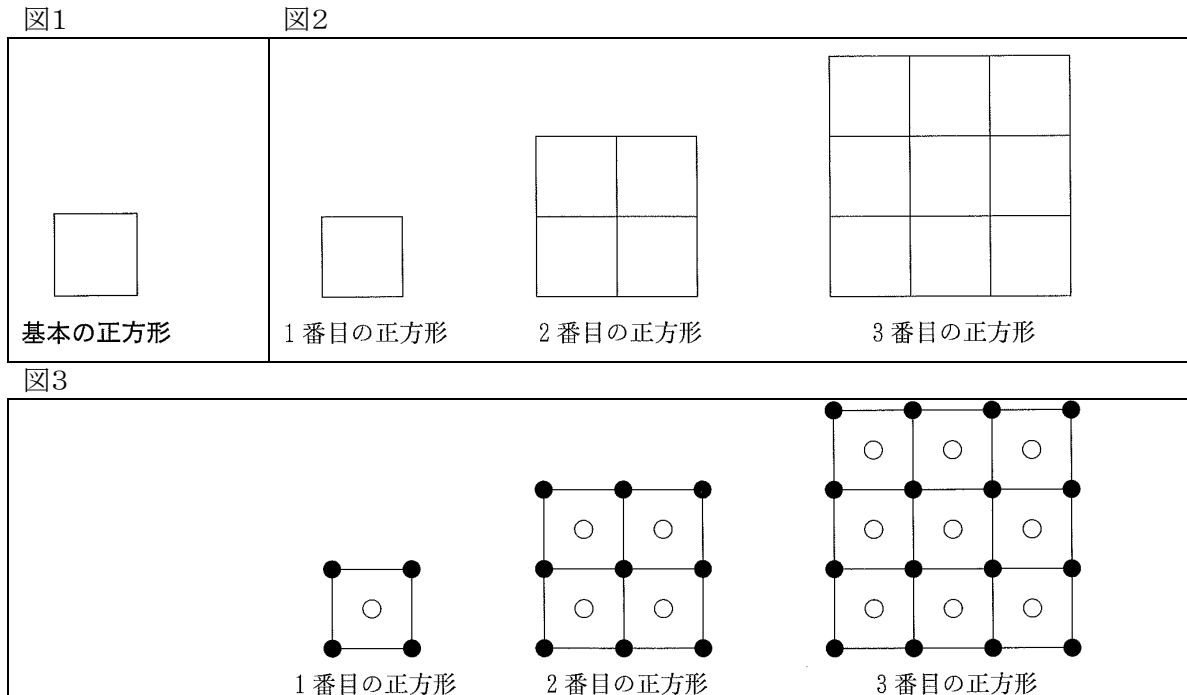


解答欄

【問9】

図1の図形は1辺の長さが1 cm の正方形であり、この正方形を基本の正方形とよぶことにする。次の図2のように、基本の正方形 1 個を 1 番目の正方形、基本の正方形 4 個をすき間なく並べた 1 辺の長さが 2 cm の正方形を 2 番目の正方形、基本の正方形 9 個をすき間なく並べた 1 辺の長さが 3 cm の正方形を 3 番目の正方形とする。このような規則で 4 番目の正方形、5 番目の正方形、…をつくる。

次に、下の図3のように、図2の 1 番目の正方形、2 番目の正方形、3 番目の正方形のすべての基本の正方形について、対角線の交点の位置に白石を 1 個、各頂点の位置に黒石を 1 個ずつ置く。1 番目の正方形には白石を 1 個、黒石を 4 個、2 番目の正方形には白石を 4 個、黒石を 9 個、3 番目の正方形には白石を 9 個、黒石を 16 個置く。同じように 4 番目の正方形、5 番目の正方形、…に白石と黒石を置く。



このとき、下の問1・問2に答えよ。

(京都府 2010 年度)

問1 4 番目の正方形に置く白石の個数と黒石の個数の和を求めよ。また、10 番目の正方形に置く白石の個数と黒石の個数の和を求めよ。

問2 n 番目の正方形に置く白石の個数と黒石の個数を、それぞれ n を用いて表せ。また、 n 番目の正方形に置く白石の個数と黒石の個数の和が 925 個となるとき、 n の値を求めよ。

解答欄

問1	4 番目の正方形	個	10 番目の正方形	個
問2	白石	個	黒石	個
	$n =$			

【問 10】

ます目を書いてあるボード上で、次の規則にしたがって、円形のコマを進める遊びを考えた。

図1

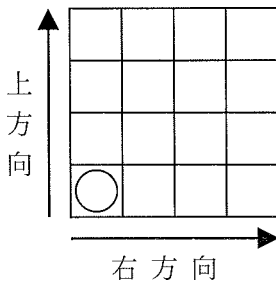
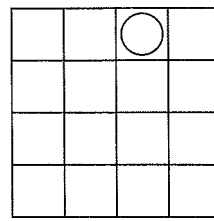


図2



<規則>

- ① 最初に、図1のようにボード上の左下のます目にコマをおく。
- ② さいころを 1 回振って出た目の数が奇数ならば上方向に、偶数ならば右方向に出た目の数だけコマを進める。ただし、コマがます目の端まで進めば、それまでとは反対方向にコマを進めることにする。
- ③ 続けて 2 回目のさいころを振るとき、コマが 1 回目に進んだ位置から②の規則にしたがってコマを進めることにする。

例えば、図2は 4×4 のます目のボードを表しており、○印はさいころを 2 回振って、3, 4 の順に目が出たときのコマの進んだ位置を示している。

次の問いに答えなさい。ただし、さいころを 2 回振ったとき、コマが 2 回目に進んだ位置をコマが止まるます目とする。

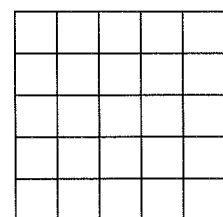
(兵庫県 2010 年度)

問1 さいころを 2 回振って、4, 5 の順に目が出た。解答欄の 4×4 のます目の中で、コマが止まるます目に○印を記入しなさい。

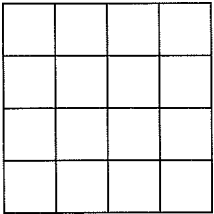
問2 さいころを 2 回振って、4×4 のます目のボード上でコマを進めたとき、コマが止まるます目は全部で何個あるか、求めなさい。

問3 次に、図3のように、5×5 のます目のボード上で、規則にしたがってさいころを 2 回振ってコマを進めた。このとき、コマが止まるます目は全部で何個あるか、求めなさい。

図3



解答欄

問1	
問2	個
問3	個

【問 11】

図1は、正方形の紙に漢字一字をかいた生徒の作品を、クラス掲示板にはったものである。これを見て、美紀さん、紀子さん、和夫さんの3人は、正方形の紙の枚数とそれをとめている画びょうの個数との関係について、何かきまりはないか、考えることにした。

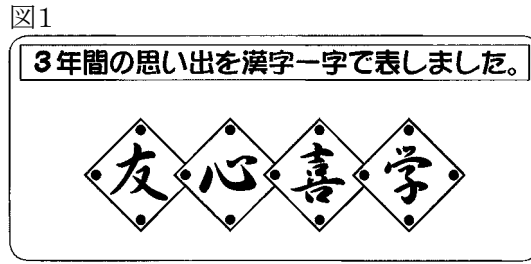
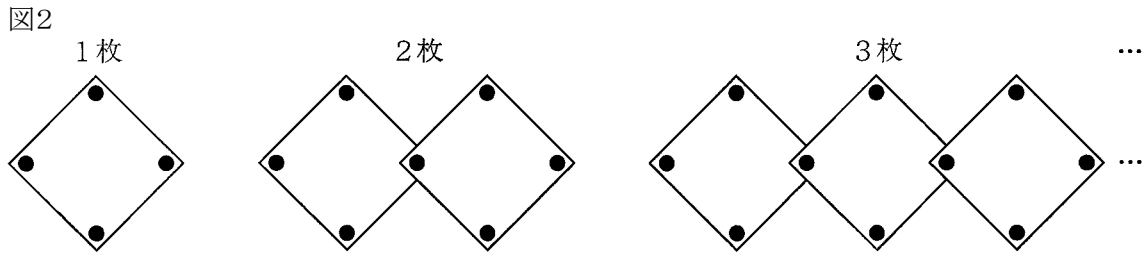


図2は、正方形の紙を、1枚、2枚、3枚、…と、その一部が重なるように画びょうで規則正しくとめたものである。



下の問1、問2に答えなさい。ただし、それぞれの図中の●は、画びょうを表している。

(和歌山県 2010年度)

問1 下の表は、このように規則正しくとめたときの紙の枚数と画びょうの個数についてまとめたものである。下の(1)、(2)に答えなさい。

正方形の紙の枚数(枚)	1	2	3	4	5	…	イ	…	☆	★	…
画びょうの個数(個)	4	7	10	13	ア	…	34	…	a	b	…

表中の☆、★は、連続する2つの数を表している。

(1) 上の表中の **ア** , **イ** にあてはまる数をかきなさい。

(2) 上の表中の a, b の関係を等式で表しなさい。

問2 美紀さん、紀子さん、和夫さんの3人は、正方形の紙が n 枚の場合に必要な画びょうの個数について考えた。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 美紀さんは、下のような方法で考えた。

美紀さんの考え方をまとめた文中の **ウ** ~ **オ** にあてはまる n の式をかきなさい。

<美紀さん>

図3

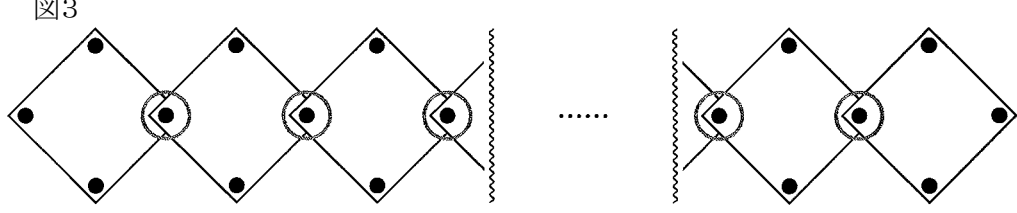


図3のように、重なっている部分に注目して考える。
 n 枚の紙では、重なっている部分が か所ある。
紙を重ねないで、1 枚ずつ 4 か所を画びょうでとめるとすると、 n 枚の紙では、 個の画びょうが必要となる。しかし、図3の か所の重なっている部分では、それぞれ 1 個の画びょうでよいかから、画びょうは全部で 個必要となる。

(2) 紀子さんと和夫さんは、美紀さんとは別の方法で、画びょうの個数を求めた。下の方法は、紀子さん、和夫さん、それぞれの考え方をまとめたものである。紀子さんや和夫さんは、それぞれどのような考え方で画びょうの個数を求めたか、2 人のうちから、どちらか 1 人を選び、その考え方の続きを解答欄の にかき、完成させなさい。

<紀子さん>

図4

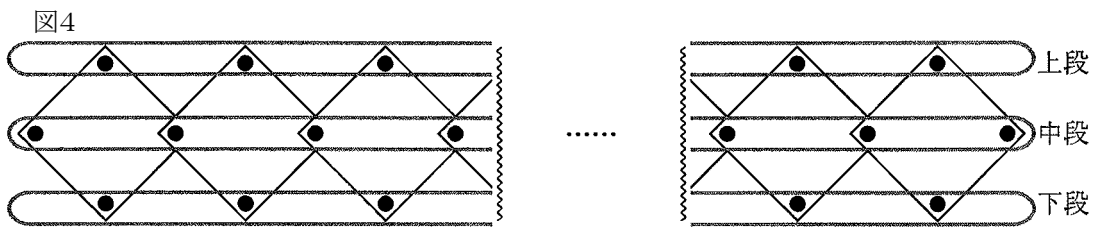


図4のように、とめた画びょうを上段、中段、下段にまとめて考える。

<和夫さん>

図5

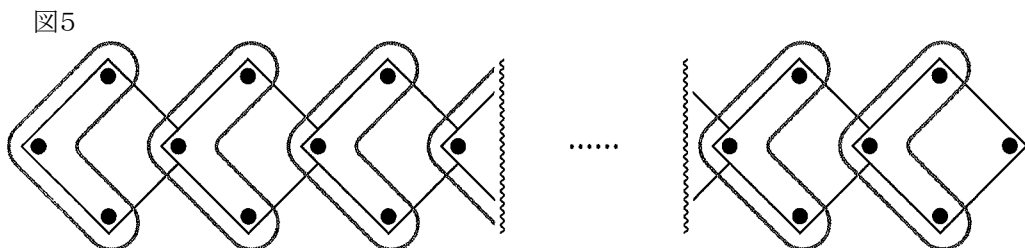


図5のように、とめた画びょうを 3 個ずつまとめて考える。

解答欄

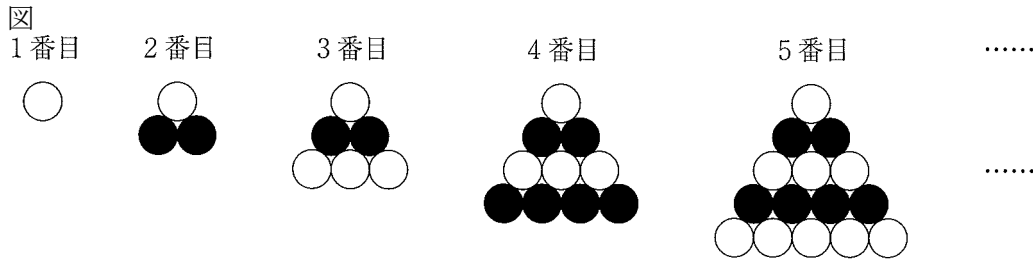
問1	(1)	ア	
		イ	
	(2)		
問2	(1)	ウ	
		エ	
		オ	
	(2)	選んだ人 () さん <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>	

【問 12】

図のように、同じ大きさの白と黒の石を、一定の規則にしたがい、段を分けながら並べて、三角形の図形をつくっていく。1 番目、2 番目、3 番目、4 番目、5 番目、…の図形をつくる時に使う石の数は、下の表のとおりである。

下の (1)～(3) に答えなさい。

(島根県 2010 年度)



表

	1 番目	2 番目	3 番目	4 番目	5 番目	…
白石の個数	1	1	4	4	9	…
黒石の個数	0	2	2	6	6	…
石の総数	1	3	6	10	15	…

- (1) 7 番目の図形をつくるのに使う石の総数を求めなさい。
- (2) 表の黒石の個数をはじめて 90 となるのは何番目の図形か、求めなさい。
- (3) 101 番目の図形をつくるのに使う白石の個数を求めなさい。

解答欄

(1)	個
(2)	番目
(3)	個

【問 13】

春子さんは、地域のバザーで台 (写真1) を買い、これがどのように作られているか調べたところ、牛乳パックから正三角柱 (写真2) を作り、これをすきまなくはり合わせて正六角柱 (写真3) にしていることがわかった。

写真1



写真2



写真3



春子さんは、もっと大きな台を作るには何個の牛乳パックが必要か求めるために、次のように考えた。春子さんの考えにしたがって、問1, 問2の に適当な数または式を書き入れなさい。

(岡山県 2010 年度)

図1は写真2の正三角柱の底面の模式図で、この正三角形をAとする。

図2の(I), (II), (III)は、このAをすきまなく重なることのないよう組み合わせ、正六角形にしたものである。このようにしてできる正六角形の大きさを、その1辺に並ぶAの個数を使って表す。例えば(I)は大きさ1, (II)は大きさ2, (III)は大きさ3となる。

まず、大きさ2の正六角形について考える。図3のように、この正六角形を3組の合同なひし形に分ける。その1組について、Aを向きによって黒色と白色に塗り分けると、

黒色のAは $2 \times 2 = 4$ (個) あり、

白色のAは $2 \times 2 = 4$ (個) あるので、

1組のひし形では、Aが $4 \times 2 = 8$ (個) あることが分かる。

ひし形は3組あるので、大きさ2の正六角形では、Aが全部で $8 \times 3 = 24$ (個) 組み合わせられていることが分かる。

同じようにして考えると大きさ3の正六角形では、Aが全部で 54 個組み合わせられていることが分かる。

図1

図2

(I) 大きさ1

Aが1個

(II) 大きさ2

Aが2個

(III) 大きさ3

Aが3個

図3

大きさ2

問1 大きさ4の正六角形を3組の合同なひし形に分ける。その1組のひし形ではAが (ア) 個あり、大きさ4の正六角形では、Aが全部で (イ) 個組み合わせられている。

問2 n を自然数とする。大きさ n の正六角形では、組み合わせられているAの個数を、 n を使って表すと、全部で 個である。

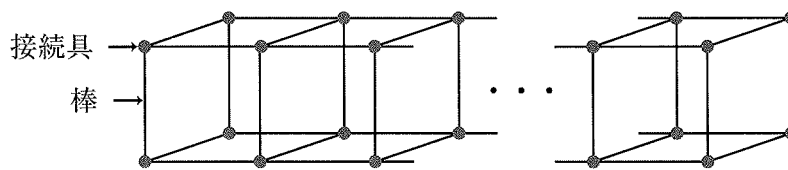
解答欄

問1	(ア)	個
	(イ)	個
問2	個	

【問 14】



図のように、同じ長さの棒を接続具で固定しながら立方体をつなげた模型を作っていく。立方体を n 個つなげるのに必要な棒の本数を、 n を使って表しなさい。

(徳島県 2010 年度)



解答欄

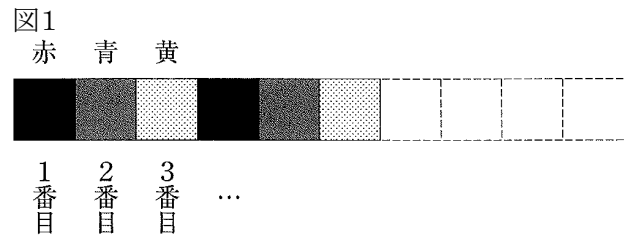
【問 15】

赤色、青色、黄色の正方形のタイル 、、 を並べるとき、次の問1、問2に答えなさい。

問1 このタイルをそれぞれ何枚か使って、図1のように、赤色、青色、黄色の順に並べていく。
このとき、下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(佐賀県 前期 2010 年度)

- (1) タイルの総数が 25 枚のとき、赤色、青色、黄色のタイルの枚数を、それぞれ求めなさい。



- (2) タイルの総数が 50 枚のとき、次の①、②の問いに答えなさい。
- ① 左から 50 番目のタイルの色は、何色か。
- ② 赤色、青色、黄色のタイルのうち、最も少ないものの枚数を求めなさい。

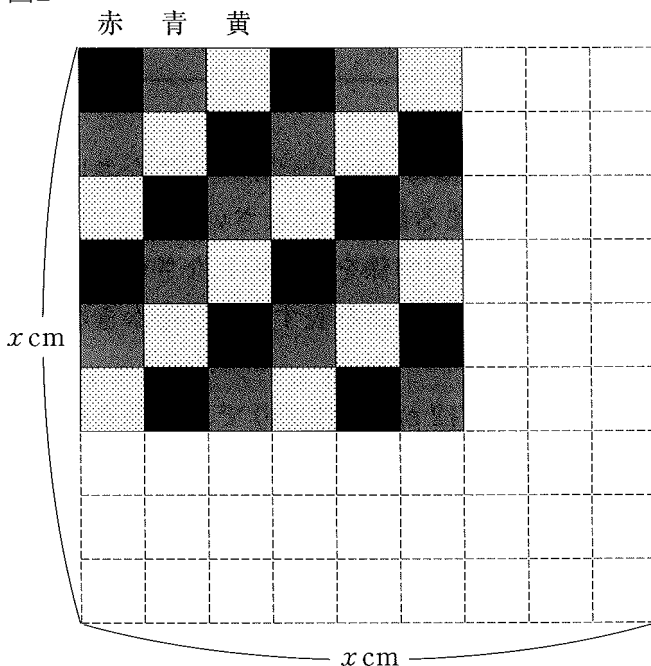
問2 赤色、青色、黄色の正方形のタイルの 1 辺の長さを 1 cm とする。この 3 色のタイルを次の【規則】に従って、図2のような 1 辺が x cm の正方形の中に並べていく。ただし、 x は 3 以上の正の整数とする。

このとき、下の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【規則】

- [1] 左上に赤色のタイルを置く。
 [2] 赤色のタイルの右と下に青色のタイルを並べる。
 [3] 青色のタイルの右と下に黄色のタイルを並べる。
 [4] 黄色のタイルの右と下に赤色のタイルを並べる。
 [5] 1 辺が x cm の正方形がしきつめられるまで、[2]～[4]を繰り返す。

図2



(1) $x=9$ のとき、赤色、青色、黄色のタイルの枚数をそれぞれ求めなさい。

(2) n を正の整数とする。次の①、②の問いに答えなさい。

① $x=3n$ のとき、青色のタイルの枚数を n を使った式で表しなさい。

② $x=3n+1$ のとき、①のときと比べて青色のタイルは何枚増えるか。 n を使った式で表しなさい。

(3) $x=31$ のとき、赤色のタイルの枚数を求めなさい。

解答欄

問1	(1)	赤色 枚	青色 枚	黄色 枚
	(2)	①		
		②	枚	
問2	(1)	赤色 枚	青色 枚	黄色 枚
	(2)	①		
		②		
	(3)	枚		

【問 16】

図のような模様 (斜線部分) を, 次の のようにして順につくっていく。このとき, あとの(1), (2)の間に答えなさい。

(佐賀県 後期 2010 年度)

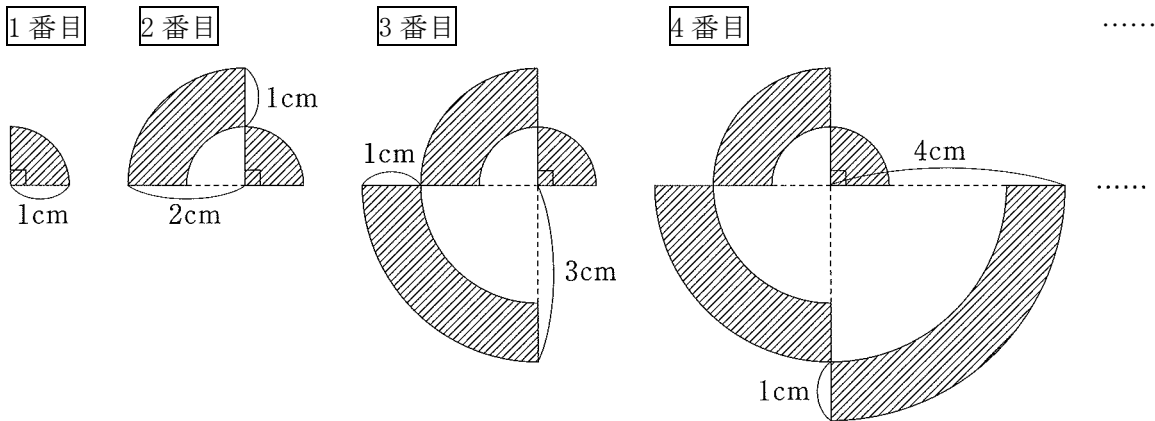
1 番目… 半径 1 cm, 中心角 90° のおうぎ形の模様。

2 番目… 半径 2 cm, 中心角 90° のおうぎ形から, 半径 1 cm, 中心角 90° のおうぎ形を取り除いてできる図形と 1 番目の図形を並べた模様。

3 番目… 半径 3 cm, 中心角 90° のおうぎ形から, 半径 2 cm, 中心角 90° のおうぎ形を取り除いてできる図形と 2 番目の図形を並べた模様。

⋮

n 番目… 半径 n cm, 中心角 90° のおうぎ形から, 半径 $(n-1)$ cm, 中心角 90° のおうぎ形を取り除いてできる図形と $(n-1)$ 番目の図形を並べた模様。



(1) 3 番目の模様の面積を求めなさい。

(2) n 番目と $(n+1)$ 番目の模様の面積の差が, 5 番目の模様の面積に等しいとき, n の値を求めなさい。

解答欄

(1)	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text" value="cm<sup>2</sup>"/>
(2)	<input style="width: 80%; height: 20px;" type="text"/>

【問 17】

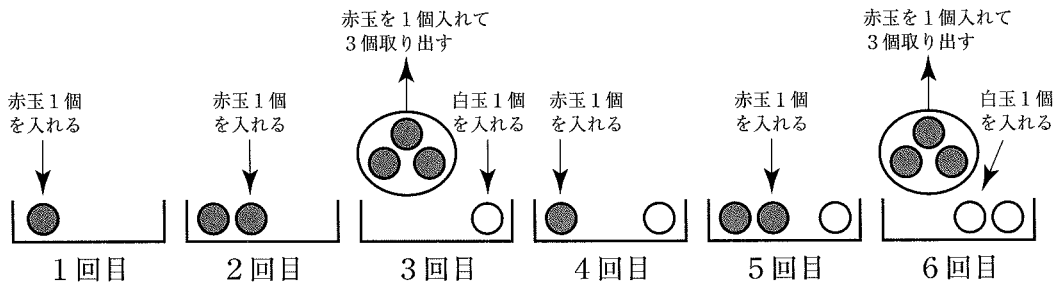
AさんとBさんがそれぞれ空の箱を1個ずつ準備し、2人でじゃんけんをしながら次のルールにしたがってゲームを行う。

ルール

n は 2 以上の自然数とする。

- ① 1回のじゃんけんにつき、勝った方の箱に赤玉を1個入れ、負けた方の箱には玉を入れない。また、あいこのときは、どちらの箱にも玉を入れない。
- ② 箱の中の赤玉が n 個になったら、すべての赤玉を箱の中から取り出し、かわりに白玉 1 個を箱に入れる。
- ③ 箱の中の白玉が n 個になったら、すべての白玉を箱の中から取り出し、かわりに青玉 1 個を箱に入れる。
- ④ Aさん、Bさんのいずれかの箱の中の青玉が n 個になったらゲームを終了する。

下の図は、 $n=3$ のとき、Aさんがじゃんけんに6回勝った場合の、Aさんの箱への玉の出し入れを、勝った各回ごとに示したものである。



このとき、次の問いに答えなさい。

(長崎県 2010 年度)

問1 $n=3$ のとき、Aさんが勝った回数とAさんの箱の中にある赤玉、白玉、青玉のそれぞれの個数を表にすると次のようになる。(ア)～(エ)にあてはまる数を答えよ。

Aさんが勝った回数(回)	1	2	3	4	5	6	...	(ア)	...	14	...
赤玉の個数(個)	1	2	0	1	2	0	...	0	...	(イ)	...
白玉の個数(個)	0	0	1	1	1	2	...	0	...	(ウ)	...
青玉の個数(個)	0	0	0	0	0	0	...	1	...	(エ)	...

問2 $n=3$ のとき、ゲームの途中で、Aさんの箱の中には、赤玉1個、白玉2個、青玉1個が入っており、BさんはAさんより10回多くじゃんけんにも勝っていた。このとき、次の(1)、(2)に答えよ。

(1) Aさんがじゃんけんにも勝った回数は何回か。

(2) Bさんの箱の中に入っている赤玉、白玉、青玉はそれぞれ何個か。

問3 $n=4$ のとき、ゲームの途中で、Aさんの箱の中には、赤玉3個、白玉2個、青玉1個、Bさんの箱の中には、赤玉0個、白玉0個、青玉2個が入っていた。このとき、BさんはAさんより何回多くじゃんけんにも勝っていたか。

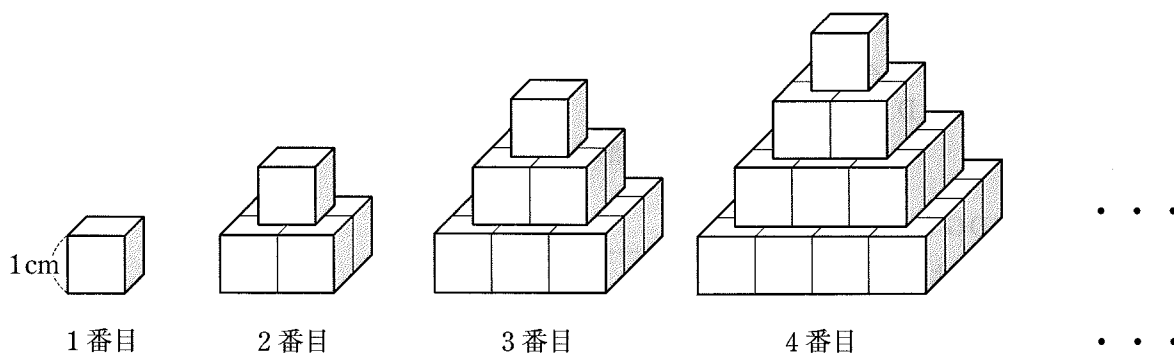
問4 n は 5 以上の自然数とする。ゲームの途中で、Aさんの箱の中には、赤玉4個、白玉2個、青玉2個、Bさんの箱の中には、赤玉2個、白玉4個、青玉1個が入っていた。また、あいこの回数は $6n$ 回であった。ここまでのじゃんけんの回数を n の式で表せ。

解答欄

問1	(ア)	
	(イ)	
	(ウ)	
	(エ)	
問2	(1)	回
	(2)	赤玉 個, 白玉 個, 青玉 個
問3		回
問4		回

【問 18】

図のように、1 辺が 1 cm の立方体の積み木を規則正しく積み重ねて、互いに接着させ、1 番目、2 番目、3 番目、4 番目、…と、底面が正方形の立体を作っていく。



次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(大分県 2010 年度)

(1) 5 番目の立体の体積を求めなさい。

(2) n 番目の立体の表面積を n を使って表しなさい。

解答欄

(1)	cm^3
(2)	cm^2

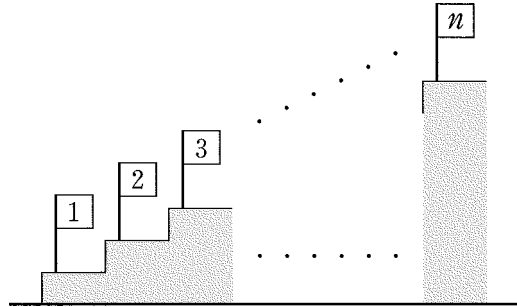
【問 19】

図1のように、1 から n までのすべての自然数が 1 つずつ書かれた n 本の旗が、階段の各段に 1 本ずつ立ててある。これらの旗を順に、1 の旗、2 の旗、3 の旗、 \dots 、 n の旗と呼ぶことにする。

春子は、次のルールですべての旗を、どこか 1 つの段に集めるとき、階段をのぼり降りする段数の合計について調べた。このとき、次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2010 年度)

図1



〈ルール〉

- 1 の旗が立っている段をスタート地点とする。
- 書かれた数が小さい旗から順に 1 本ずつ運ぶ。
ただし、階段は、1 段ずつのぼり、1 段ずつ降りる。また、旗は、運ぶ旗が立っている段まで行って集めるものとする。

例えば、 $n=4$ のとき、図2のように、すべての旗を 2 の旗が立っている段に集めるには、まず、1 の旗を運ぶために 1 段のぼる。次に、3 の旗を運ぶために 1 段のぼり、1 段降りる。最後に、4 の旗を運ぶために 2 段のぼり、2 段降りる。

したがって、のぼり降りする段数の合計は、

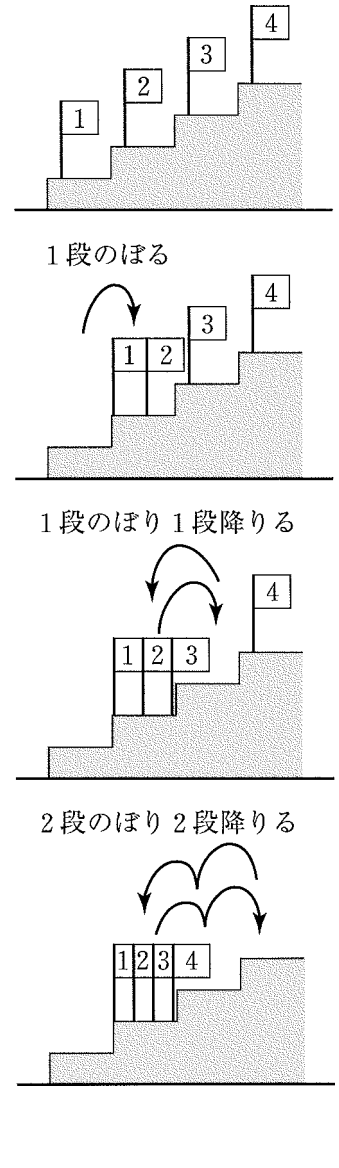
$$1 + (1 + 1) + (2 + 2) = 7(\text{段}) \text{ である。}$$

問1 $n=4$ とする。4 の旗が立っている段にすべての旗を集めるとき、のぼり降りする段数の合計を求めなさい。

問2 n の旗が立っている段にすべての旗を集めることにした春子は、4 の旗をちょうど運び終わったところで、 n の旗が立っている段にいる。ここまで、春子がのぼり降りした段数の合計を n を使った式で表しなさい。ただし、 $n > 4$ とする。

問3 春子が 5 の旗が立っている段にすべての旗を集めたとき、のぼり降りした段数の合計は 72 段であった。このとき、 n の値を求めなさい。

図2



解答欄

問1	段
問2	段
問3	$n =$

【問 20】

1 から順に自然数を 1 つずつ書いた同じ大きさの長方形のタイルが 130 枚ある。これらのタイルは、下の図1のように数の小さい方から順に、上から 1 段目に 7 枚、2 段目に 6 枚、3 段目に 7 枚、4 段目に 6 枚、…と、奇数段目に 7 枚、偶数段目に 6 枚となるように規則的にすき間なく並べてある。このとき、次の問1～問4に答えなさい。

(鹿児島県 2010 年度)

図1

1 段目	1	2	3	4	5	6	7
2 段目		8	9	10	11	12	13
3 段目	14	15	16	17	18	19	20
4 段目		21	22	23	24	25	26
5 段目	27	28	29	30	...		
⋮							
⋮							

問1 7 段目の左端のタイルに書かれた自然数は何か。

問2 100 が書かれたタイルは何段目の左から何枚目か。

問3 n が奇数のとき、 n 段目の右端のタイルに書かれた自然数は何か。 n を用いて表せ。


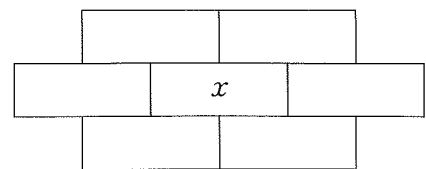
問4 図1の中の  で示したような、中央にある 1 枚とそれを囲んでいる 6 枚の計 7 枚のタイルについて考える。図2のように、中央にあるタイルに書かれた自然数を x とするとき、7 枚のタイルに書かれた自然数の和が、ある自然数の 2 乗になるような x の値をすべて求めよ。

図2



解答欄

問1	
問2	段目の左から 枚目
問3	
問4	

【問 21】

図のように、コインが五角形 ABCDE の边上を左周りに移動する。1 回目は点 A から 1 つだけ移動し点 B で止まる。2 回目は点 B から 2 つだけ移動し点 D で止まる。3 回目は点 D から 3 つだけ移動し点 B で止まる。以下同じように n 回目は止まった点から n だけ移動する。

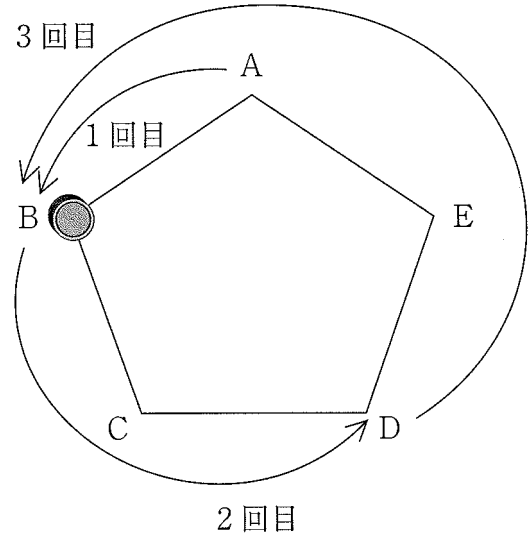
このとき、次の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2010 年度)

問1 7 回目にコインが止まる点を答えなさい。

問2 15 回目の移動を終えたときまでに、コインが点 B に止まった回数を答えなさい。

問3 2010 回目の移動を終えたときまでに、コインが点 B に止まった回数を答えなさい。



解答欄

問1	
問2	回
問3	回