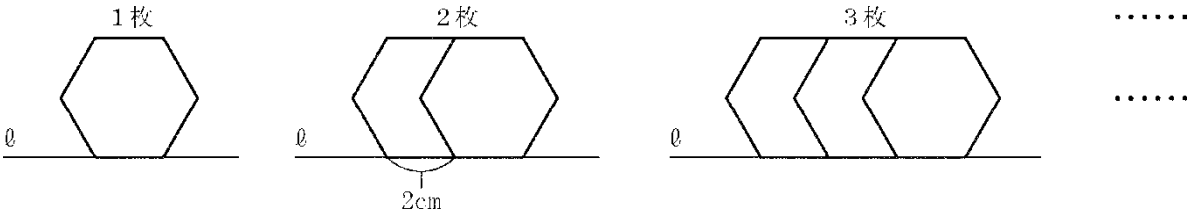


8. 規則性の問題 【2013 年度出題】

【問 1】

下の図のように、1 辺の長さが 2 cm の正六角形の紙を、1 辺が直線 l 上にあるように、右に 2 cm ずつずらしながら、1 枚、2 枚、3 枚、……と並べていく。図の太線は、正六角形の辺のうち、おもてに出ている辺を表している。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2013 年度)



(1) 正六角形の辺のうち、おもてに出ている辺の長さの合計をまとめたところ、下の表のようになった。

にあてはまる数を書きなさい。

表

正六角形の紙の枚数 (枚)	1	2	...	5	...
おもてに出ている辺の長さの合計 (cm)	12	20	...		...

(2) おもてに出ている辺の長さの合計が 3 m になるのは、正六角形の紙を何枚並べたときか、求めなさい。

解答欄

(1)	
(2)	枚

解答

(1) 44

(2) 37 枚

解説

(1)
表に出ている辺の数は 6, $6+4$, $6+4+4$...と変わっているので
正六角形の紙が 5 枚のとき辺の数は $6+4+4+4+4=22$ 本
よってその長さの合計は $2\times 22=44$ cm

(2)
正六角形の紙が n 枚のとき表に出ている辺の数は $6+4\times (n-1)=4n+2$ 本で
辺の長さの合計は $2(4n+2)=8n+4$ cm と表せる。
 $3\text{ m}=300\text{ cm}$ だから
 $8n+4=300$ $8n=296$ $n=37$ 枚

【問 2】

太郎さんと花子さんは、数学の授業で次の[課題]について考えました。下の[会話]は、そのとき 2 人が話合った内容です。[会話]をもとに、下の(1), (2)の問いに答えなさい。

(福島県 2013 年度)

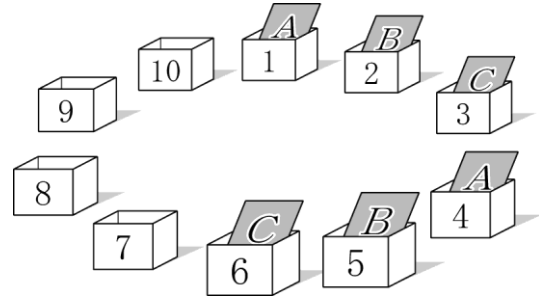
〔課題〕

右の図のように、1 から 10 までの番号がついている 10 個の箱を、番号の小さいほうから順に、右回りに円形に並べる。

これらの箱に、A, B, C の文字が 1 つずつ書かれた 3 種類のカードを、1 枚ずつ A, B, C の順に 1 番の箱から 10 番の箱まで入れていく。

2 周目以降は、直前の週の 10 番の箱に入れたカードに続くカードから、同じように 1 番の箱から入れていく。

このとき、35 周目の 4 番の箱に入るカードに書かれた文字は何か調べてみよう。



〔会話〕

花子さん:箱とカードが手元にないから書いて調べてみましょうよ。

太郎さん:うん、そうしてみようか。

.....

太郎さん:う～ん、3 周目の 4 番の箱に入るカードまでは書いてみたけど、これ以上書き続けるのは大変だよ。

花子さん:何かきまりを見つけて、35 周目まで書かずに求める方法を考えてみない？

太郎さん:そうだね。それなら、4 番の箱に入るカードの文字が、1 周ごとにどのように変わるかを調べる方法はどうか？

花子さん:なるほど。ほかにも考えられるんじゃない？たとえば、35 周目の 4 番の箱までに入るすべてのカードの枚数に注目する方法もあるよね。

(1) 3 周目の 4 番の箱までに入るすべてのカードのうち、C の文字が書かれたカードの枚数を求めなさい。

(2) 35 周目の 4 番の箱に入るカードに書かれた文字を下線部ア、イのどちらかの方法で求め、答えなさい。
また、その求め方を説明しなさい。

解答欄

(1)	枚
(2)	カードに書かれた文字 () [求め方]

解答

(1) 8 枚

(2)

カードに書かれた文字 (B)

[求め方]

箱は 10 個あり 10 は 3 で割ると 1 余る数である。

だから 4 番の箱に入るカードに書かれた文字は 1 周ごとに A, B, C の順で繰り返し変わるので

3 の倍数である 33 周目の 4 番の箱に入るカードに書かれた文字は C となる。

したがって 35 周目の 4 番の箱に入るカードに書かれた文字は B である。

[求め方]

35 周目の 4 番の箱までに入るすべてのカードの枚数は $34 \times 10 + 4 = 344$ 枚である。

これらのカードを A, B, C の順に並べていくと

3 の倍数である 342 枚目のカードは C となる。

したがって 35 周目の 4 番の箱に入るカードに書かれた文字は B である。

解説

(1)

3 周目の 4 番の箱までに入るカードの数は $10 \times 2 + 4 = 24$ 枚

C のカードは 3 枚ごとに出てくるので $24 \div 3 = 8$ より 8 枚

(2)

ア

4 番の箱に入るカードの文字は 1 周目 A, 2 周目 B, 3 周目 C, 4 周目 A のように

3 周ごとに変わるので $35 \div 3 = 11$ あまり 2 より 2 周目と同じ B が入る。

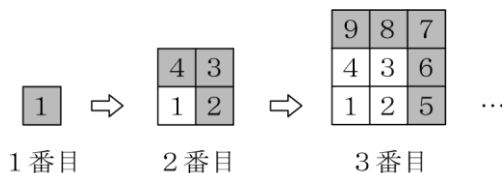
イ

35 周目の 4 番の箱までに入るカードの数は $10 \times 34 + 4 = 344$ 枚

$344 \div 3 = 114$ あまり 2 より 342 枚目のカードが C だから 344 枚目は B が入る。

【問 3】

正方形のタイルに、順に 1, 2, 3, …と番号を付けたものを、右の図のように一定の規則にしたがって、1 番目, 2 番目, 3 番目, …と並べていく。



次の ① ～ ③ に適する数または式を入れなさい。

(群馬県 2013 年度)

※  は、新たに加えるタイルを示している。

この規則で並べていくと、3 番目に加えるタイルの数は 5 個で、4 番目に加えるタイルの数は ① 個となる。したがって、 n 番目に加えるタイルの数は ② 個となる。また、 n 番目のタイルの総数は ③ 個だから、 $1+3+5+\cdots+$ ② $=$ ③ が成り立つ。

解答欄

①	
②	
③	

解答

① 7

② $2n-1$

③ n^2

解説

4 番目に加えるタイルの数は $3 \times 2 + 1 = 7$ 個で

n 番目に加えるタイルの数は $(n-1) \times 2 + 1 = 2n-1$ 個

n 番目のタイルの総数は $n \times n = n^2$ 個だから

$1+3+5+\cdots+(2n-1)=n^2$ が成り立つ。

【問 4】

下の図1のように、点 A から 5 cm 間隔で印をつけたまっすぐな長い棒 ℓ と、長さが 5 cm のまっすぐな短い棒をたくさん用意した。図2のように、長い棒 ℓ と短い棒を使って、 ℓ 上の点 A から右側に正三角形を横につないだ図形を作る。できあがった正三角形の個数が 1 個、2 個、3 個、4 個、…のとき、それぞれの図形を 1 番目、2 番目、3 番目、4 番目、…とすると、それぞれの図形を作るために必要な短い棒の本数は、2 本、4 本、5 本、7 本、…である。このとき、次の問1～問3に答えなさい。

(新潟県 2013 年度)

図 1

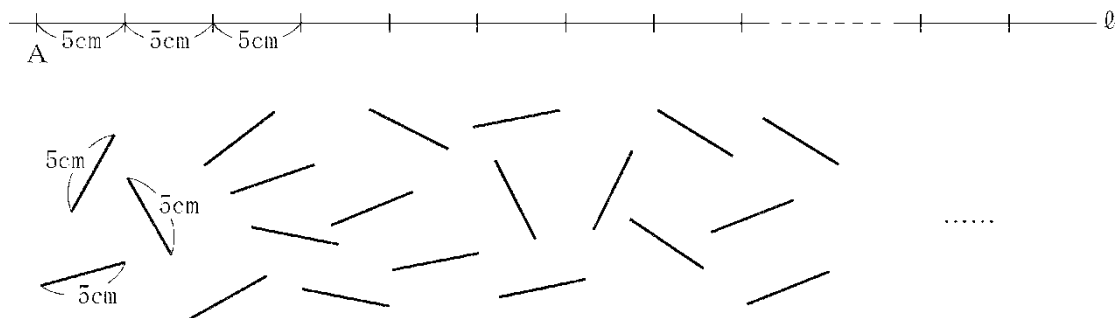
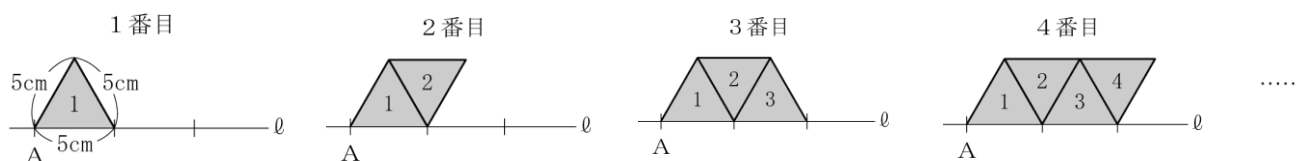


図 2



問1 次の(1), (2)の場合に必要な短い棒の本数を、それぞれ答えなさい。

(1) 正三角形の個数が 7 個のとき

(2) 正三角形の個数が 8 個のとき

問2 正三角形の個数が $2n$ 個のときに必要な短い棒の本数を、 n を用いて表しなさい。ただし、 n は自然数とする。

問3 短い棒を 200 本使うとき、正三角形の個数はいくつか、求めなさい。

解答欄

問1	(1)	本
	(2)	本
問2	本	
問3	個	

解答

問1

(1) 11 本

(2) 13 本

問2 $3n+1$ 本

問3 133 個

解説

問1

(1)

正三角形の個数が 7 個のとき短い棒の数は $2+2+1+2+1+2+1=11$ 本

(2)

正三角形の個数が 8 個のとき短い棒の数は $11+2=13$ 本

問2

正三角形の個数が $2n$ 個のとき短い棒の数は $1+(1+2)n=3n+1$ 本

問3

短い棒が 200 本のとき正三角形の個数が偶数の $2n$ 個だとすると

$$3n+1=200$$

$$3n=199$$

$$n=\frac{199}{3} \text{ より}$$

問題に合わない。

正三角形の個数が奇数の $(2n+1)$ 個だとすると

$$2+(1+2)n=3n+2 \text{ 本}$$

$$\text{よって } 3n+2=200$$

$$3n=198$$

$$n=66$$

よって正三角形の個数は $2 \times 66 + 1 = 133$ 個

【問 5】

同じ大きさの正方形の白と黒のタイルを規則的に並べて、下の図のような階段状の図形をつくることにした。

このとき、下の問1、問2に答えなさい。

(石川県 2013 年度)

1 段のとき



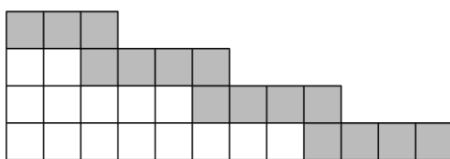
2 段のとき



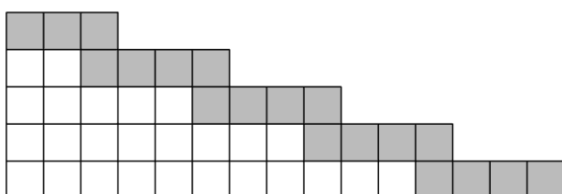
3 段のとき



4 段のとき



5 段のとき



⋮

⋮

問1 白のタイルは十分にあるが、黒のタイルが 30 枚しかない場合、最大で何段の図形をつくることができるか求めなさい。また、そのとき使用せずに残った黒のタイルの枚数を求めなさい。

問2 n は 2 以上の自然数とする。初めに、 n 段の図形をつくるために必要なタイルを準備していたが、 $(n+1)$ 段の図形をつくることにしたため、白と黒のタイルを必要な枚数だけそれぞれ追加した。追加した白のタイルの枚数を n を用いた式で表しなさい。また、その考え方を説明しなさい。説明においては、図や表、式などを用いてよい。

解答欄

問1	最大 段	残った黒のタイル 枚
問2	追加した白のタイル 枚	
	〔説明〕	

解答

問1

最大 7 段

残った黒のタイル 3 枚

問2

追加した白のタイル $(3n-1)$ 枚

〔説明〕

n 段の図形は

1 つ前の図形の下に白と黒のタイルをあわせて $3n$ 枚追加してつくられている。

このとき追加した白のタイルは

黒のタイル 4 枚を除いて $(3n-4)$ 枚である。

よって $(n+1)$ 段の図形をつくるために追加した白のタイルは

$3(n+1)-4=3n-1$ 枚

解説

問1

n 段の図形をつくるのに必要な黒いタイルの枚数は $3+4(n-1)=4n-1$ 枚と表せる。

$4n-1=30$

$4n=31$

$n=7\cdots 3$ より

7 段までつくることができ

残りは 3 枚。

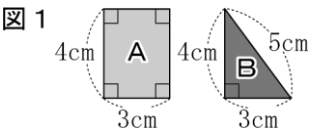
問2

n 段から $n+1$ 段をつくるのに加える白いタイルの数は

$2+3(n-1)=3n-1$ 枚

【問 6】

右の図1のような長方形のタイルAと、直角三角形のタイルBが多数ある。これらを直線 l 上に、次の手順通りに並べていく。



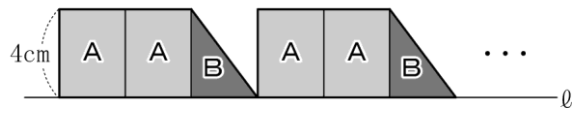
＜手順＞

- ① タイルAをおく。
- ② タイルAをおく。
- ③ タイルBをおく。

以後、手順①～③を繰り返す。

ただし、図2のように、2 枚目以降は、直前に置いたタイルの右へすきまなく重ならないように並べるものとする。

図 2



例えば、4 枚のタイルを並べたとき、タイルで作られた図形の周の長さは 38 cm、面積は 42 cm² である。次の問いに答えよ。

(福井県 2013 年度)

問1 10 枚のタイルを並べたとき、タイルで作られた図形の周の長さと面積を求めよ。

問2 何枚かのタイルを並べたとき、タイルで作られた図形の周の長さは 428 cm であった。この図形の面積を求めよ。

解答欄

問1	周の長さ	cm
	面積	cm ²
問2	cm ²	

解答

問1

周の長さ 86cm

面積 102cm^2

問2 534cm^2

解説

問1

A, A, B の 3 枚ずつ並べているので $10 \div 3 = 3$ あまり 1 より

周の長さは $(4 + 5 + 3 \times 5) \times 3 + (4 \times 2 + 3 \times 2) = 24 \times 3 + 14 = 86\text{cm}$

面積は $(4 \times 3 \times 2 + 4 \times 3 \div 2) \times 3 + (4 \times 3) = 30 \times 3 + 12 = 102\text{cm}^2$

問2

A, A, B の 3 枚が並んだ図形の周の長さは 24 cm

A, A の 2 枚が並んだ図形の周の長さは 20 cm

A1 枚の周の長さは 14 cm である。

$428 \div 24 = 17$ あまり 20 より

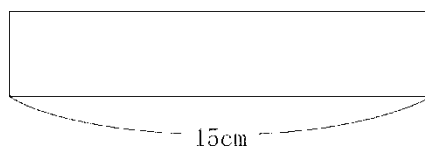
A, A, B の 3 枚が 17 回並んで A が 2 枚並んでいる。

よって求める面積は $30 \times 17 + 12 \times 2 = 534\text{cm}^2$

【問 7】

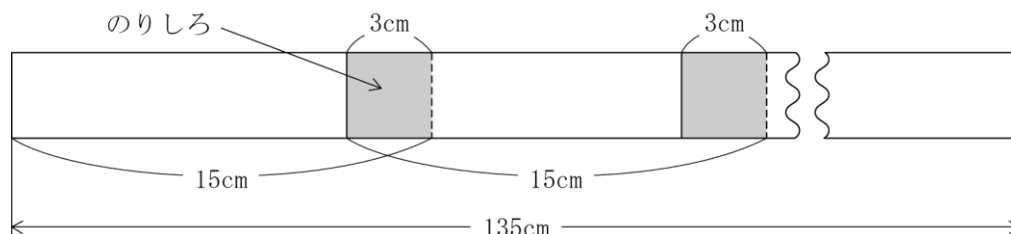
図1のような横の長さが 15 cm の長方形の紙がたくさんある。これらを使って、図2のように、のりしろ(はりあわせる部分)の幅を 3 cm として横一列につないだところ、全体の横の長さが 135 cm になった。このときに使った長方形の紙の枚数を求めなさい。

図 1



(岐阜県 2013 年度)

図 2



解答欄

枚

解答

11 枚

解説

x 枚つなげたときの全体の横の長さは $15 + 12(x - 1) = 12x + 3\text{cm}$

これが 135cm なので

$$12x + 3 = 135$$

$$12x = 132$$

$$x = 11 \text{ 枚}$$

【問 8】

右の写真は、歩道にはられたタイルを写したものである。このタイルを参考に、右の図1のような模様の入った正方形のタイルをつくる。

次の図2のように、図1のタイルをすき間なく規則的にしきつめて、1 番目の図形、2 番目の図形、3 番目の図形、4 番目の図形、…とする。

次に、下の図3のように、図形の中にできた円形の模様の個数について調べる。

下の表は、それぞれの図形のタイルの枚数と、図形の中にできた円形の模様の個数について、まとめたものの一部である。

このとき、下の問1・問2に答えよ。

(京都府 2013 年度)

写真

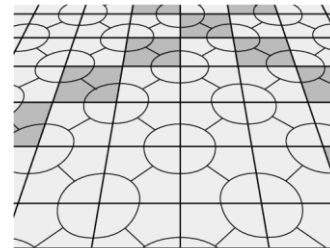


図 1

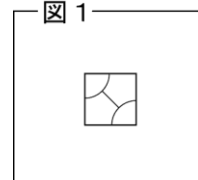


図 2

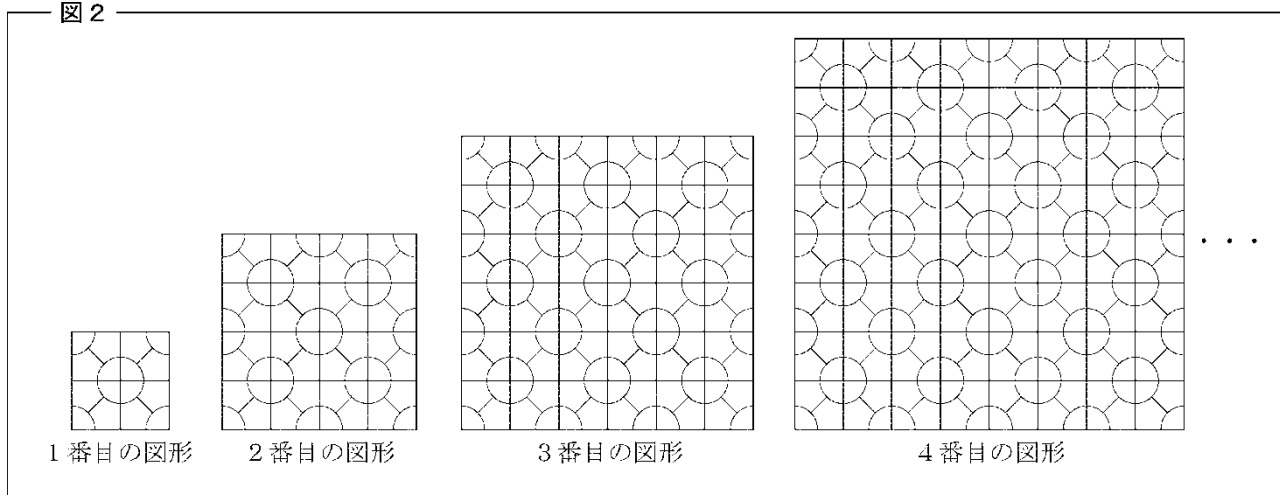
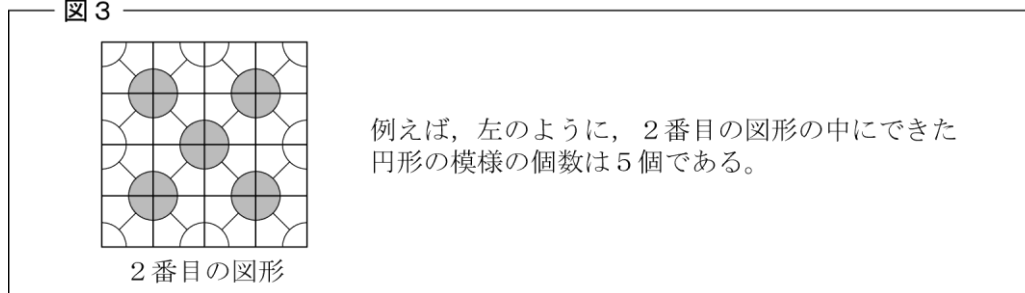


図 3



	1 番目 の図形	2 番目 の図形	...	<u>ア</u> 番目 の図形
タイルの枚数(枚)	4	16	...	1296
図形の中にできた円形の 模様の個数(個)	1	5	...	<u>イ</u>

問1 6 番目の図形について、タイルの枚数と図形の中にできた円形の模様の個数を求めよ。

問2 n 番目の図形について、タイルの枚数を n を用いて表せ。また、上の表の ア , イ に当てはまる数をそれぞれ求めよ。

解答欄

問1	タイルの枚数	枚
	円形の模様の個数	個
問2	タイルの枚数	枚
	ア	
	イ	

解答

問1

タイルの枚数 144 枚

円形の模様の個数 61 個

問2

タイルの枚数 $4n^2$ 枚

ア 18

イ 613

解説

問1

タイルの枚数は $(2 \times 1)^2$, $(2 \times 2)^2$, $(2 \times 3)^2$, $(2 \times 4)^2 \dots$ より

6番目は $(2 \times 6)^2 = 144$ 枚

円形の模様の個数は $1^2, 2^2+1^2, 3^2+2^2, 4^2+3^2\cdots$ より

6 番目は $6^2 + 5^2 = 36 + 25 = 61$ 個

問2

n 番目の図形のタイルの枚数は $(2 \times n)^2 = 4n^2$ 枚

タイルの枚数が 1296 枚のとき

$$4n^2 = 1296$$

$$n^2=324$$

$n > 0$ だから

$n=18$ 番目

n 番目の円形の模様の個数は

 $n^2 + (n-1)^2$ より

18番目の円形の模様の個数は $18^2 + 17^2 = 613$ 個

【問 9】

図1は、1 行あたり 20 個のマス目がある横書きの
原稿用紙を模式図として表したものである。次の文
中の ① , ② , ③ に入れるのに適して
いる式または数をそれぞれ書きなさい。ただし、 m 、 n を自然数とし、 $1 \leq n \leq 20$ とする。

(大阪府 2013 年度 後期)

図 1

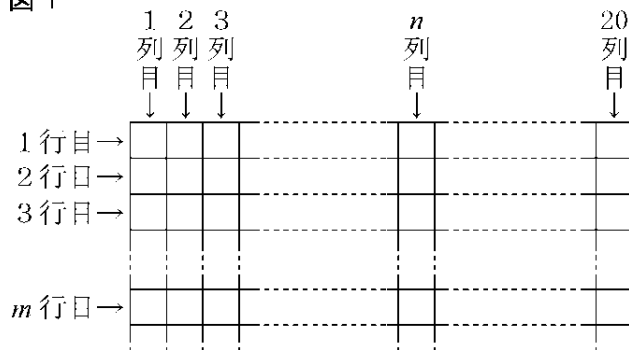


図1において、1 行目の 1 列目から右方向に一つずつ順に 1 行目の 20 列目までのマス目の個数を数え、続いて 2 行目の 1 列目から右方向に一つずつ順にマス目の個数を数える。このように、ある行の 1 列目から右方向に一つずつ順にその行の 20 列目までのマス目の個数を数え、その行の 20 列目までのマス目の個数を数えると、続いてその次の行の 1 列目から右方向に一つずつ順にマス目の個数を数えるとき、1 行目の 1 列目から m 行目の n 列目まで数えたマス目の個数は m 、 n を用いて ① と表せる。また、数えたマス目の個数が 350 であるとき、 $m =$ ② , $n =$ ③ である。

解答欄

①	
②	
③	

解答

① $20m + n - 20$

② 18

③ 10

解説

1 行目の 1 列目から m 行目の n 列目まで数えたマス目の個数は

$20(m-1) + n = 20m + n - 20 \cdots \text{①}$

数えたマス目の個数が 350 のとき

$350 \div 20 = 17 \text{ あまり } 10 \text{ より}$

$m = 17 + 1 = 18 \cdots \text{②}$

$n = 10 \cdots \text{③}$

【問 10】

同じ大きさの立方体の黒い箱と白い箱が、図1のように、積み重ねておかれている。図2は、積み重ねておかれている様子を真正面から見た図であり、図3は、それぞれの段を真上から見た図を表している。

箱のおきかたは、上から順に、1 段目は 1 個の黒い箱、2 段目は 4 個の白い箱、3 段目は 9 個のうち周囲は黒い箱でその中は白い箱、4 段目は周囲が白い箱でその中はすべて黒い箱、5 段目は周囲が黒い箱でその中はすべて白い箱、6 段目は周囲が白い箱でその中はすべて黒い箱、というように規則的になっている。

ただし、それぞれの図中の■と□は、黒い箱と白い箱をそれぞれ表している。

下の問1～問3に答えなさい。

(和歌山県 2013 年度)

図 1

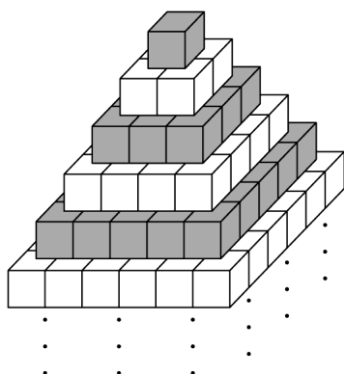


図 2

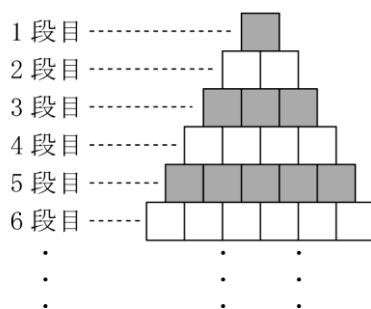
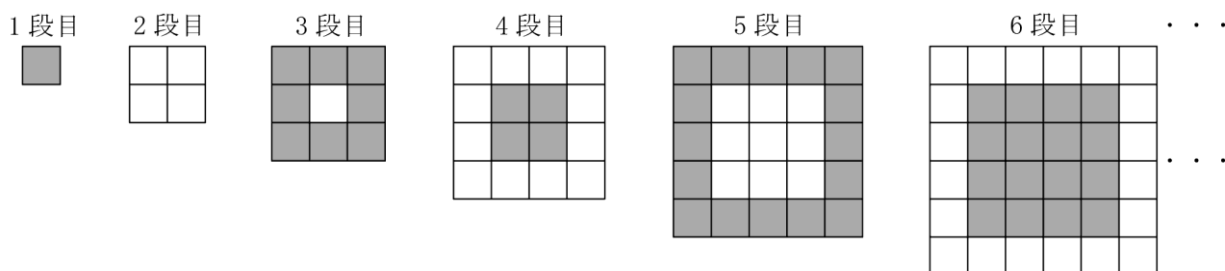


図 3



問1 下の表は、上の規則に従っておいたときの、それぞれの段数とその段にある箱の数についてまとめたものである。

下の(1), (2)に答えなさい。

段数(段目)	1	2	3	4	5	6	7	8	...	n	...
その段の黒い箱の数(個)	1	0	8	4	16	*	ア	*	...	*	...
その段の白い箱の数(個)	0	4	1	12	9	*	イ	*	...	ウ	...
その段の箱の合計(個)	1	4	9	16	25	*	*	*	...	エ	...

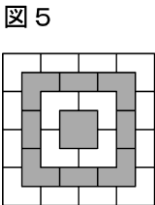
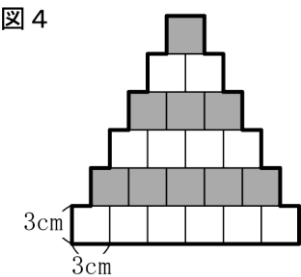
*は、あてはまる数や式を省略したことを表している。

(1) 上の表中の「ア」、「イ」にあてはまる数をかきなさい。

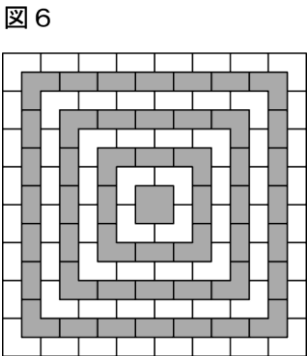
(2) 図2のように、真正面から見たとき、 n 段目は白い箱であった。

このとき、上の表中の「ウ」、「エ」にあてはまる n の式をかきなさい。

問2 図4は、6 段目まで積み重ねた箱を真正面から見て、平面に表した図であり、
 は、その図形の周を表している。
 同じように、 x 段目まで積み重ねた箱を真正面から見て、平面に表したとき、
 その図形の周の長さを x の式で表しなさい。
 ただし、1 つの箱の 1 辺の長さは、3 cm とする。



問3 図5は、4 段目まで積み重ねた箱を、真上から見て、平面に表した図である。
 このとき、黒く見える部分の面積の和と白く見える部分の面積の和の比は、3:
 5 である。
 図6のように、8 段目まで積み重ねた箱を真上から見たとき、黒く見える部分の
 面積の和と白く見える部分の面積の和の比を求め、最も簡単な整数の比で表
 しなさい。



解答欄

問1	(1)	ア	
		イ	
	(2)	ウ	
		エ	
問2	cm		
問3	$\left(\begin{array}{l} \text{黒く見える} \\ \text{部分の面積} \\ \text{の和} \end{array} \right) : \left(\begin{array}{l} \text{白く見える} \\ \text{部分の面積} \\ \text{の和} \end{array} \right) = \quad : \quad$		

解答

問1

(1)

ア 24

イ 25

(2)

ウ $4n-4$

エ n^2

問2 $12x$ cm

問3 7:9

解説

問1

(1)

7は奇数なので7段目の周囲の箱は黒その中は白になる。

よって黒い箱の数ア $=7^2-5^2=24$

白い箱の数イ $=5^2=25$

(2)

真正面から見たとき n 段目が白より n は偶数である。

よって n 段目の周囲の箱は白その中は黒になる。

よって n 段目の白い箱の数ウ $=n^2-(n-2)^2=4n-4$

その段の箱の合計エ $=n^2$

問2

周の長さは、1辺の長さが $3 \times x = 3x$ cm の正方形の周の長さと一致するので $3x \times 4 = 12x$ cm

問3

4段目までを真上から見たとき

1辺が 3 cm の正方形が 16 個分あり

黒の部分の面積: 白の部分の面積 $=3:5=6:10$ より

同じ正方形が黒 6 個分白 10 個分ある。

これに対して

5段目の周りの黒い部分は1辺が 3 cm の正方形が黒 $4 \times 2 + 1 = 9$ 個分

6段目の周りの白い部分は $4 \times 2 + 3 = 11$ 個分

7段目の周りの黒い部分は、 $6 \times 2 + 1 = 13$ 個分

8段目の周りの白い部分は $6 \times 2 + 3 = 15$ 個分となる。

よって8段目までの黒い部分の面積の和と白い部分の面積の和の比は

$(6+9+13):(10+11+15)=28:36=7:9$

【問 11】

次の表のように、自然数を 1 から順に 1 段に 7 個ずつ並べた。

表

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

次の(1), (2)に答えなさい。

(島根県 2013 年度)

(1) 上の表から次のことがわかる。ア ～ ウ にあてはまる数を答えなさい。

- ・18 は上から 3 段目で左から 4 番目の数である。
- ・47 は上から ア 段目で左から イ 番目の数である。
- ・上から 100 段目で左から 1 番目の数は ウ である。

(2) 次は、AさんとBさんが、表を見ながら交わした会話である。

これを読んで、次の①、②に答えなさい。

Aさん: 下のように、縦2つ、横2つの4つの数を で囲んでみたら、あることに気づいたんだ。

表

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

Bさん: それはどんなこと?

Aさん: で囲んだ4つの数について、 $6 \times 14 - 7 \times 13$ や $9 \times 17 - 10 \times 16$ のように、左上の数と右下の数の積から右上の数と左下の数の積をひくと、そのときの値は になるんだ。

Bさん: どこを囲んでもそうなるの?

Aさん: そうだよ。そのわけは次のように説明することができるよ。

【説明】

の中の左上の数を n とすると、残り3つの数は n を用いて $n+1$, , と表すことができる。

このとき、左上の数と右下の数の積から右上の数と左下の数の積をひくと、

Bさん: なるほど。

① ～ にあてはまる数または式を答えなさい。

② 空欄 をうめて、【説明】を完成させなさい。

解答欄

(1)	ア		
	イ		
	ウ		
(2)	①	エ	
		オ	
		カ	
	②	キ	

解答

(1)

ア 7

イ 5

ウ 694

(2)

①

エ -7

オ $n+7$

カ $n+8$

②

キ

$$n(n+8)-(n+1)(n+7)$$

$$=(n^2+8n)-(n^2+8n+7)$$

$$=n^2+8n-n^2-8n-7$$

$$=-7$$

したがってその値はつねに-7になる。

解説

(1)

$$47 \div 7 = 6 \cdots 5 \text{ より}$$

47は7段目の左から5番目の数である。

100段目の左から1番目の数は

$$7 \times (100 - 1) + 1 = 694$$

(2)

①

左上の数と右下の数の積から右上の数と左下の数の積をひくと-7。

左上の数を n とすると

右上の数は $n+1$

左下の数は $n+7$

右下の数は $n+8$ と表せる。

②

左上の数と右下の数の積から右上の数と左下の数の積をひくと

$$n(n+8)-(n+1)(n+7)$$

$$=n^2+8n-(n^2+8n+7)$$

$$=n^2+8n-n^2-8n-7$$

$$=-7$$

よってその値はつねに-7になる。

【問 12】

図1のような1辺3cmの正方形の紙がたくさんある。これらを、図2のように1辺1cmの正方形をのりしろとして、つなぎ合わせていく。

このとき、(1)～(3)の各問いに答えなさい。

(佐賀県 2013 年度 一般)

図 1

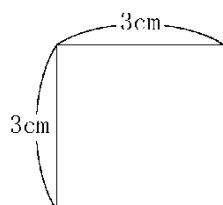
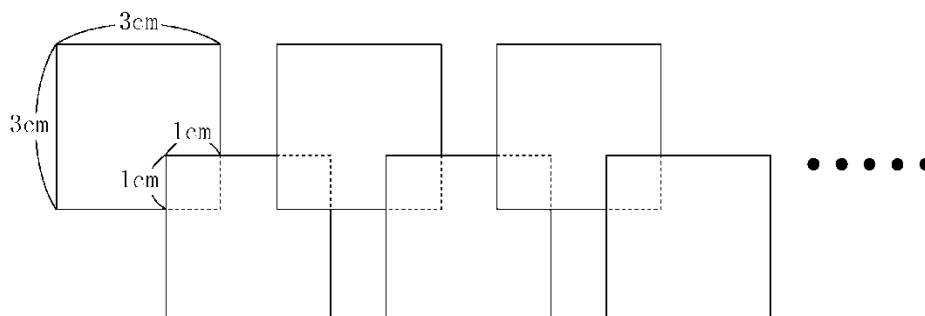


図 2



(1) 8 枚の紙をつなぎ合わせたとき、できた図形の面積を求めなさい。

(2) n 枚の紙をつなぎ合わせたとき、できた図形の面積を n を用いて表しなさい。

(3) n 枚の紙をつなぎ合わせたとき、できた図形の面積が 169 cm^2 であった。このとき、 n の値を求めなさい。

解答欄

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

解答

(1) 65cm^2

(2) $8n+1\text{cm}^2$

(3) 21

解説

(1)

8枚つなぎ合わせたときの面積は $3 \times 3 \times 8 - 1 \times 1 \times 7 = 72 - 7 = 65\text{cm}^2$

(2)

n 枚つなぎ合わせたときの面積は $3 \times 3 \times n - 1 \times 1 \times (n-1) = 9n - n + 1 = 8n + 1\text{cm}^2$

(3)

$8n + 1 = 169$

$n = 21$

【問 13】

自然数がある規則にしたがって並べた表を、下の図のように 1 番目, 2 番目, 3 番目, 4 番目, 5 番目, …の順に作っていく。 n 番目の表には, 上段, 下段にそれぞれ自然数が n 個ずつ並べられている。

このとき, 次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2013 年度)

1 番目

1
2

2 番目

1	4
2	3

3 番目

1	4	5
2	3	6

4 番目

1	4	5	8
2	3	6	7

5 番目

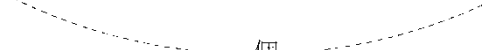
1	4	5	8	9
2	3	6	7	10

・ ・ ・

・ ・ ・

n 番目

1	4	5	8	9	・	...	・	・
2	3	6	7	10	・	...	・	・



n 個

問1 7 番目の表の上段で, 右端から 2 番目にある数を求めなさい。

問2 10 番目の表に並べられたすべての数の和から, 9 番目の表に並べられたすべての数の和を引いた値を求めなさい。

問3 a を偶数とし, b を 3 以上の奇数とする。

(1) a 番目の表の上段で, 右端から 2 番目にある数を a を使った式で表しなさい。

(2) a 番目の表と b 番目の表の, それぞれの上段で, 右端から 2 番目にある数を比べると, a 番目の表の数の方が 5 だけ大きかった。また, a 番目の表に並べられたすべての数の和は, b 番目の表に並べられたすべての数の和より 369 だけ大きかった。このとき, a , b の値を求めなさい。

解答欄

問1		
問2		
問3	(1)	
	(2)	$a=$, $b=$

解答

問1 12

問2 39

問3

(1) $2a-3$

(2) $a=32, b=29$

解説

問1

7番目の表の上段で右端から2番目の数は6番目の表の上段の右端の数と一致する。

n が偶数のとき n 番目の表の上段の右端の数は $2n$ だから

求める数は $2 \times 6 = 12$

問2

10番目の表の右端の上段と下段の数字はそれぞれ 20, 19。

よって 10番目の表に並べられた数の和から 9番目の表に並べられた数の和をひくと

$20 + 19 = 39$

問3

(1)

a が偶数のとき

a 番目の表の上段の右端の数は $2a$

上段の右端から2番目にある数は

その数より3小さいので $2a-3$

(2)

b が奇数のとき

b 番目の表の上段の右端から2番目の数は $2(b-1) = 2b-2$ と表せる。

$(2a-3) - (2b-2) = 5$ より

$2a - 2b = 6$

$a - b = 3$

$a = b + 3$

よって和の差は

$2a + (2a-1) + (2a-2) + (2a-3) + (2a-4) + (2a-5) = 12a - 15$ と表せる。

$12a - 15 = 369$ より

$a = 32$

$b = 32 - 3 = 29$