規則性の徹底と定着

規則性の基礎と実践

数学問題集　*Rule*

Keiji　Aiki

数学問題提供サイト数樂

http : //www.mathtext.info/

初版 15/1/2012

$\boxed{1}$ (a) 規則性の攻略 (差が一定の場合・等差数列)

(1) 規則性の問題は問題によるが差が一定かどうか、4 番目までは出てくる数字を調べたい。

(2) 大別して 2 パターン

$\boxed{\text{パターン 1}}$　1 番目、2 番目など図形が分けて書いてくれている場合は、1 番目、2 番目の図から規則を調べ 3 番目、4 番目の図を書いて、数字を調べる。

$\boxed{\text{パターン 2}}$　1 番目、2 番目の図が書いてなく、3 番目、4 番目などのまとまった図形が書いてある場合は、パターン 1 とは逆に 3 番目、4 番目の図形から規則を調べ、1 番目、2 番目の図形を書いて、数字を調べる。

(3) 調べた数字をもとに n 番目の式をつくる。

例　調べた数字が以下のような場合

$$4 \xrightarrow{3} 7 \xrightarrow{3} 10 \xrightarrow{3} 13$$

差が一定で 3 であるから、高校生の等差数列の公式 : (初項) + (項差) × $(n-1)$ を使いたいところだが、要らない。

次の考え方で中学生のは事足りる。

上のはじめの数字が 4、差が 3 で一定の場合で n 番目を求める式は、差が 3 なので $3n$ とし、$3(n=1$ の値$)$ に何を足したらはじめの数字 4 になるかを考えると 1 なので、n 番目の式は $3n+1$ となる。

もう一つ例を上げてみる。

例　調べた数字が以下のような場合

$$6 \xrightarrow{8} 14 \xrightarrow{8} 22 \xrightarrow{8} 30$$

同じように考えてはじめの数字 6、差が 8 で一定で n 番目を求める式は、差が 8 なので $8n$ はじめの数字が 6 なので $8(n=1$ の値$)$ に -2 を足すとはじめの数字 6 になるので、n 番目の式は $8n-2$ となる。

(4) 入試問題を見ていこう (emath サイトから問題を拝借しました。)。鹿児島県の入試問題です。

1 辺の長さが 5 cm である黒い正方形のタイルの周りを，1 辺の長さが 1 cm である白い正方形のタイルで，すき間なく重ならないように囲む。
たとえば，**図 1** のように，黒いタイルが 1 枚のときは，白いタイルは全部で 24 枚必要であり，**図 2** のように，黒いタイル 2 枚を横一列に並べるときは，白いタイルは全部で 41 枚必要である。
このとき，次の (1), (2) の問いに答えよ。(鹿児島)

(1) 黒いタイル 3 枚を横一列に並べるとき，白いタイルは全部で何枚必要か。

(2) **図 3** のように，黒いタイル n 枚を横一列に並べるとき，白いタイルは全部で何枚必要か。n を用いて表せ。

図 1

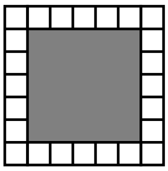


図 2

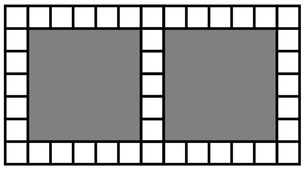
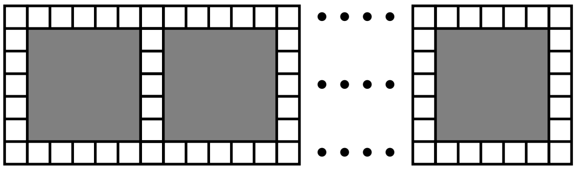
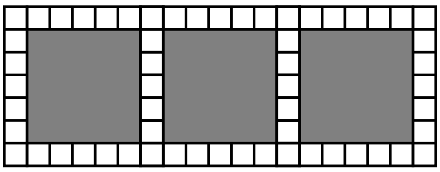


図 3

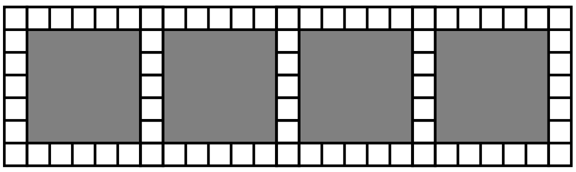


さて解いていくのだが、1 番目、2 番目の図が書いてくれてある。1 番目は確かに 24 枚、2 番目は 41 枚、3 番目、4 番目の図を確認のために図を書くと、以下のようになる。(注) 数え上げのミスには気をつけよう。確認のためですので。

3 番目



4 番目



白のタイルを数えると 3 番目 58 枚、4 番目 75 枚。差を見てみると、

$$24 \xrightarrow{17} 41 \xrightarrow{17} 58 \xrightarrow{17} 75$$

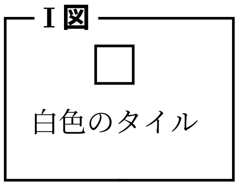
差が 17 で一定なので $17n$。1 番目の数字が 24 なので、17($n = 1$ の値) に 7 を足すと 24 になる。
よって、n 番目は $17n + 7$(枚)
答 (1)58 枚,(2)17n+7(枚)

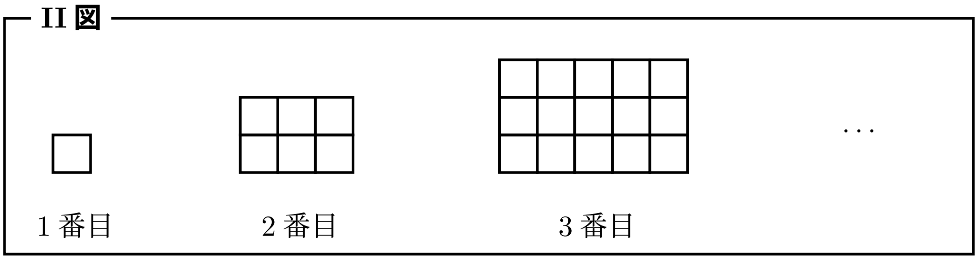
(b) 規則性の攻略 (差の差が一定の場合・階差数列)

(1) 数字の差を調べたが差が等しくない場合がある。ただその差の数字を見たとき、一定の差があるときは掛け算に直すと片付く問題が多い。

(2) (1) で掛け算に直すと片付くとあるが、数え方の工夫をすれば難しいことはしなくても片付くことがほとんどである。

(3) 右の **I 図**のように同じ大きさの白色のタイルがある。これを **II 図**のようにある規則に従って、隙間なく並べていく。n 番目に使う白色のタイルの総数を n を使って表しなさい。この例を使って考えてみる。





もし仮に勢い余ってタイルを数えたとする。4 番目まで図形を書いて調べたとすると

$1, 6, 15, 28, \cdots$

となる。差を調べてみると、

$1 \quad 6 \quad 15 \quad 28$

⑤ ⑨ ⑬

となり差が $5, 9, 13, \cdots$ で一定ではない。ただ、差の $5, 9, 13, \cdots$ をみると、

$5 \quad 9 \quad 13$

④ ④

で差が 4 で一定である。この場合、$1, 6, 15, 28, \cdots$ の数字から掛け算に直す (n 番目の式を得る) こともできるが、差が一定でない場合は、数え方の工夫でその掛け算の式を導くことができる。

この場合できる図形が長方形なので、縦 $\times$ 横でタイルの総数は求まる。

1 番目は 1×1(枚),

2 番目は 2×3(枚),

3 番目は 3×5(枚),

4 番目は 4×7(枚),

のようになり、

n 番目は $n \times (2n-1)$(枚)

となり、$n(2n-1)$(枚) となる。

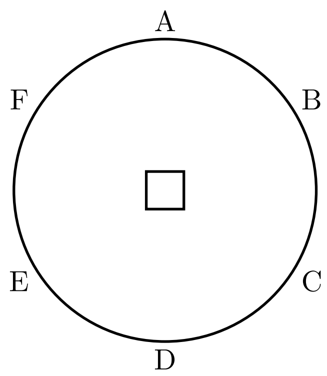
差が一定でなくとも、その差の差を調べて一定なら、数え方を工夫する方法を考えたほうが良い。特によく出てくる数字は、$1, 4, 9, 16, 25, \cdots$ であって、n 番目の数字は n^2 という具合なのでこれは抑えておきたい。

(c) 規則性の攻略 (カタマリで考える。)

(1) 数字が 1 つの周期 (カタマリ) で回っていないか見る。簡単にいえば 1 つの数字の倍数が出てくる箇所がないか見る。

(2) 他の数字はその周期 (カタマリ) の数字で割った時の余りで区別できないかみる。

(3) 右の図は円形のテーブルの上に 1〜200 までの整数を 1 つずつ書いたカードが置いてあり、A から順に時計回りに A に 1 、B に 2、C に 3 と 200 まで 1 枚ずつ配っていく。このとき次の問いに答えなさい。(類徳島)



このような問題ではカタマリが威力を発揮する。この場合 A、B、C、D、E、F さんのそれぞれ取るカードを小さい順に 5 つ書くと次のようになる。
A さん $1, 7, 13, 19, 25, \cdots$
B さん $2, 8, 14, 20, 26, \cdots$
C さん $3, 9, 15, 21, 27, \cdots$
D さん $4, 10, 16, 22, 28, \cdots$
E さん $5, 11, 17, 23, 29, \cdots$
F さん $6, 12, 18, 24, 30, \cdots$
ここでカタマリというのは F さんのカード (6 の倍数) を見てもわかるように 6 で 1 周期 (1 カタマリ) として考える。言い換えると、6 で割ったときの余りに注目して解くとスッキリすることが多い。
例えば 200 のカードは誰が取りますか。という問いに対して、200 を 6 で割ったときの余りを考える。$200 \div 6 = 33 \cdots 2$ で、余り 2 である。余り 2 のカードを取るのは常に B さんであるから 200 のカードも B さんが取ることになり回答を得る。
また、D さんが n 回目に取るカードを n を使って表すという問いに対しては、規則性の攻略 (差が一定・等差数列) を見てもらったらわかるように、左 (小さい数字) と右 (大きい数字) の差が常に一定で 6 であるから、$6n$ として、最初の数字が 4 なので 6 に -2 を足せば 4 になることから、$6n-2$ となる。
余談ではあるが、最も身近なカタマリはカレンダーです。カレンダーには必ず 7 の段 (7 の倍数) の曜日があります。他の曜日は 7 で割ったときの余りで区別できます。カレンダー…気になったら見てくださいね。

規則性はこれで終りではない。様々なパターンの問題があるので、いろんなパターンを解いておく必要がある。特に過去問で頻出傾向にあるところは抑えておきたい問題である。

$\boxed{2}$ 1. 右の図 I の長方形を図 II のように 1 番目、2 番目、3 番目 $\cdots$ と規則正しく並べていきます。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 5 番目にできる図形の周りの長さを求めなさい。

(2) n 番目にできる図形の周りの長さを n を使って表しなさい。

(3) 周りの長さが 120 cm になるのは何番目の図形か答えなさい。

図 I

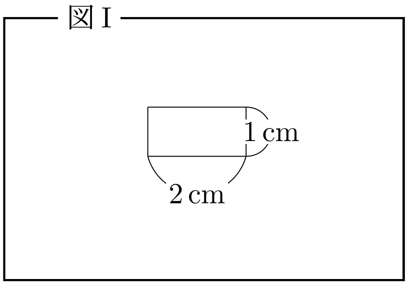
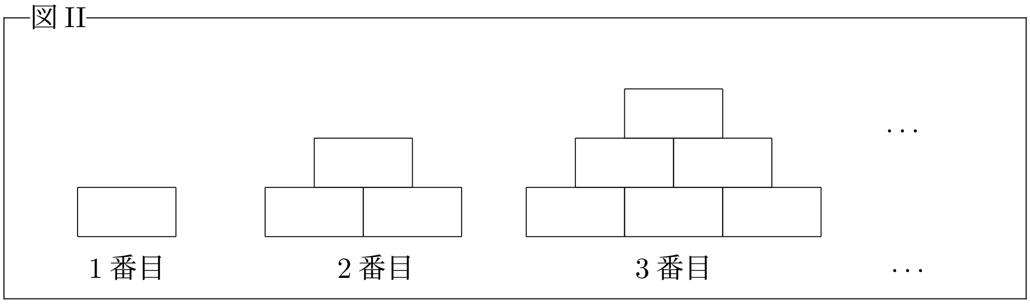


図 II



2. 右の図 I の長方形を図 II のように 1 番目、2 番目、3 番目 $\cdots$ と規則正しく並べていきます。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 5 番目にできる図形の周りの長さを求めなさい。

(2) n 番目にできる図形の周りの長さを、n を使って表しなさい。

(3) 何番目かの図形の周りの長さを求めたら、150 cm あった。何番目の図形か答えなさい。

図 I

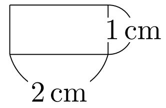
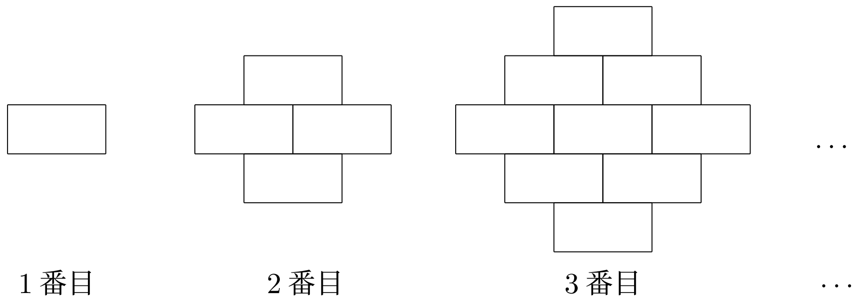
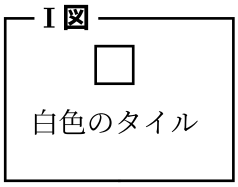
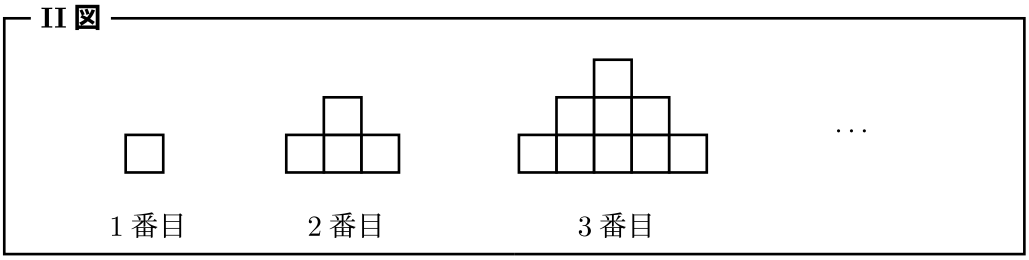


図 II



3. 右の **I 図**のように 1 辺が 1 cm の正方形の白色のタイルがある。これを **II 図**のようにある規則に従って、隙間なく並べていく。このとき次の問いに答えなさい。





(1) 4 番目の図形の周りの長さを求めなさい。

(2) n 番目の図形の周りの長さを n を使って表しなさい。

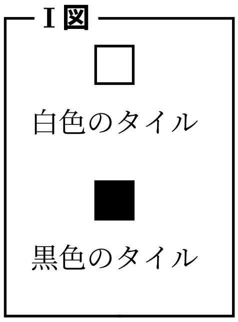
(3) 4 番目の図形には白色のタイルは何枚必要か答えなさい。

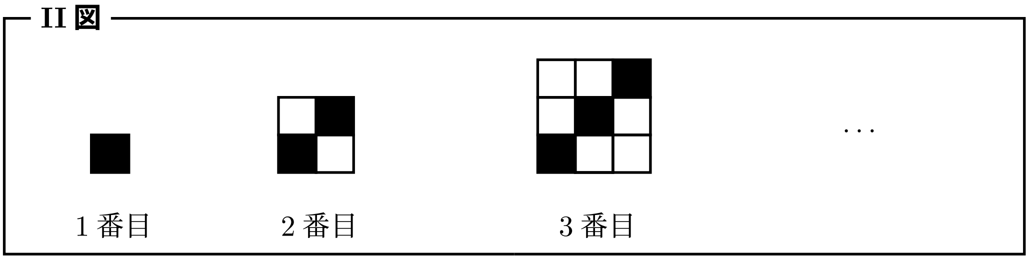
(4) n 番目の図形には白色のタイルは何枚必要か n を使って表しなさい。

4. 右の**I図**のように1辺が1cmの正方形の白色と黒色タイルがある。これを**II図**のようにある規則に従って、隙間なく並べていく。このとき次の問いに答えなさい。

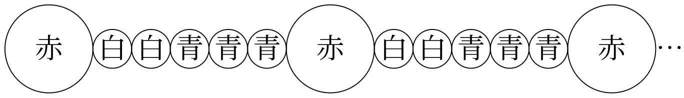
(1) 5番目の図形には、1辺1cmの白色のタイルが何枚あるか答えなさい。

(2) n 番目の図形には、1辺1cmの白色のタイルは何枚あるか n を使って表しなさい。





5. 赤色、白色、青色のビーズが沢山ある。このビーズを使って、下の図のように、まず、赤色のビーズを 1 個、次に白色のビーズを 2 個、さらに青色のビーズを 3 個という順で、1 本の糸に繰り返し通していく。次の (1)〜(3) に答えなさい。(徳島改)



(1) 左端の赤色のビーズから数えて 26 個目と 53 個目のビーズの色は何色か、求めなさい。

(2) 全部で 154 個のビーズを糸に通したとき赤色、白色、青色のビーズを、それぞれ何個通したか、求めなさい。

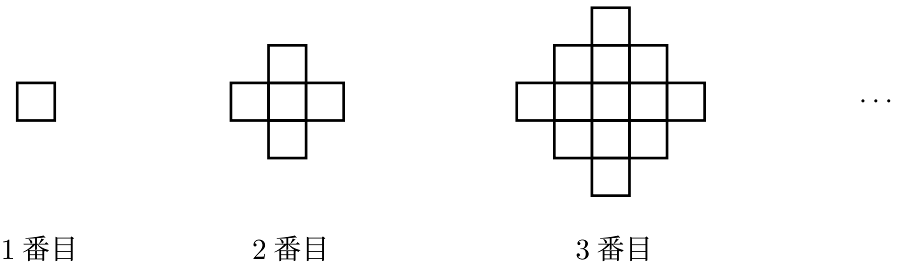
(3) 最後に通したビーズの色が赤色であった。通した赤色のビーズを数えると全部で n 個であった。糸に通したすべてのビーズの個数を n を用いて表しなさい。

6. 右の **I 図**のように 1 辺が 1 cm の正方形の白色のタイルがある。これを **II 図**のようにある規則に従って、隙間なく並べていく。このときできる図形の一番外側の周りの長さを調べる。1 番目の図形は 4 cm,2 番目の図形は 12 cm,3 番目の図形は 20 cm です。次の問いに答えなさい。

I 図

白色のタイル

II 図



(1) 5 番目の図形の周りの長さは何 cm か答えなさい。

(2) n 番目の図形の一番外側の周りの長さは何 cm か n を使って表しなさい。

(3) 一番外側の周りの長さが $116cm$ になるのは何番目の図形か答えなさい。

7. 偶数の数字が書かれたカードを、次のような手順に従って 2 の数字が書かれたカードから順に A, B, C の箱に分けていきます。

< 手順 >
① カードに書かれた数が 4 で割り切れるときはカードを A の箱に入れる。
② A に入らないカードで、6 で割り切れるときは B の箱に入れる。
③ A の箱と B の箱に入らなかったカードを C の箱に入れる。

この作業を 150 が書かれたカードを箱に入れるまで行うとき、次の問いに答えなさい。

(1) B に入っているカードは、全部で何枚になりますか。
(2) B の箱の下から n 枚目のカードに書かれた数字を n を使った式で表しなさい。ただし、n の変域は考えなくてよい。

8. $\dfrac{1}{7}$を小数で表すと0.1428571428571428…という小数になる。この小数について考えるとき、次の問いに答えなさい。

(1) 一番左の1から数えて5回目に1が出てくるのは、一番左の1から数えて何番目か答えなさい。

(2) 一番左の1から数えてn回目に1が出てくるのは、一番左から数えて何番目かnを使って表しなさい。

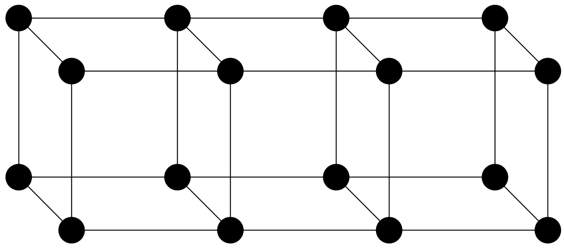
(3) 小数点をとり一番左の0から順に、$0+1+4+2+8+5+7+1+4+2+8+5+7+1+4+2+8+\cdots$と足していくとき、はじめて、500を超えるのは、一番左の0から数えて何番目か答えなさい。

9. 長さが同じのまっすぐの棒と丸いジョイントを使って、立方体をまっすぐ水平につなげ合わせていく。下の図は、まっすぐの棒を 28 本と丸いジョイントを 16 個を使って、立方体を 3 個つなぎ合わせたときの図です。これをもとに、次の問いに答えなさい。

(1) 立方体を 5 個つなぎ合わせるのに必要な、まっすぐの棒の本数と丸いジョイントの数を求めなさい。

(2) 立方体を n 個つなぎ合わせるとき、必要なまっすぐの棒の本数を求めなさい。

(3) 立方体を n 個つなぎ合わせるとき、必要な丸いジョイントの数を求めなさい。



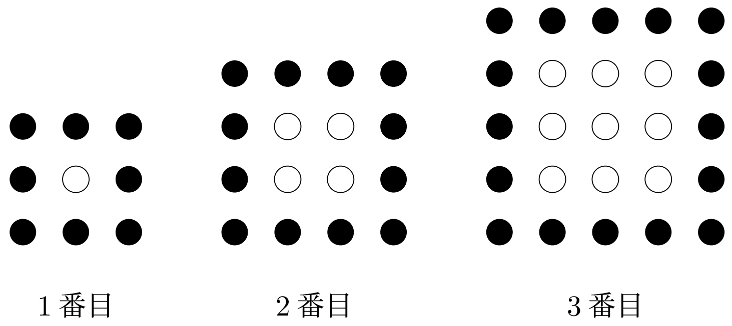
10. 下の図のように、1 番目、2 番目、3 番目、…のように、同じ大きさの白と黒のご石をある規則に従って並べて図形を作っていく。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 5 番目の図形には黒と白のご石はそれぞれ何個使われているか答えなさい。

(2) n 番目の図形には黒のご石は全部で何個使われているか n を使った式で表しなさい。

(3) n 番目の図形には白のご石は全部で何個使われているか n を使った式で表しなさい。

(4) 黒のご石が 120 個使われている図形には、白のご石は何個使われているか求めなさい。

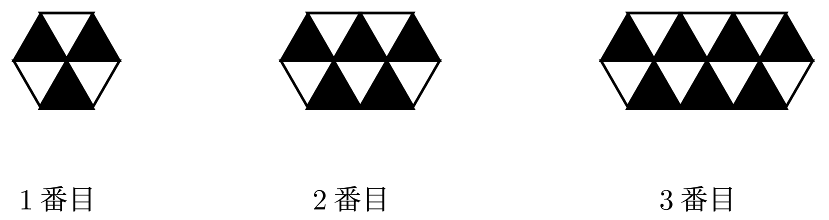


11. 下の図のように、正三角形の白と黒のタイルを使って、1 番目、2 番目、3 番目、…のように、規則的に図形を作っていく。2 番目の図形は白のタイル、黒のタイルを 5 枚使って作った図形である。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 5 番目の図形には白と黒のタイルが合わせて何枚使われているか答えなさい。

(2) n 番目の図形には白と黒のタイルが合わせて何枚使われているか n を使った式で表しなさい。

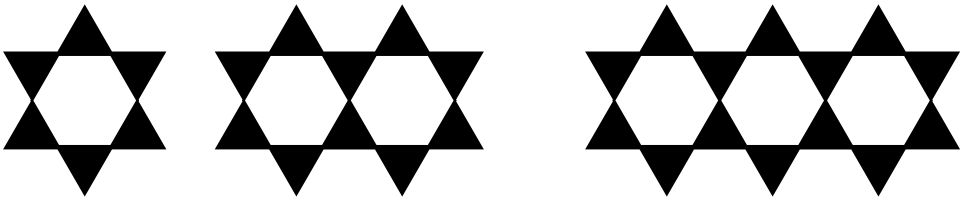
図



12. 下の図のように、正三角形の黒のタイルを使って、1 番目、2 番目、3 番目、…のように、規則的に図形を作っていく。2 番目の図形は、黒のタイルを 10 枚使って作った図形である。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 5 番目の図形には、正三角形の黒のタイルが全部で何枚使われているか答えなさい。

(2) n 番目の図形には、正三角形の黒のタイルが全部で何枚使われているか n を使った式で表しなさい。



1 番目　　2 番目　　3 番目

13. 右の図の数の列は、ある規則に従って並べたのである。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 6 段目の左から 3 番目の数を求めなさい。

(2) n 段目の数の和を n を使って表しなさい。

(1 段目)					1		1				
(2 段目)				1		2		1			
(3 段目)			1		3		3		1		
(4 段目)		1		4		6		4		1	
(5 段目)	1		5		10		10		5		1
$\vdots$	$\cdots$										

14. 右の図 1 のような長方形の用紙を画びょうで掲示板に張っていきます。できるだけ画びょうの数を少なくして張れるよう図 2 のように、用紙を重ねてからその部分を画びょうでとめ、掲示板に張っていくことにします。次の (1)〜(3) に答えなさい。

(1) 図 2 のように、4 枚の用紙だと画びょうが 9 個必要です。用紙を縦に 3 枚、横に 4 枚の合計 12 枚を重ねて張っていくと画びょうは全部で何枚必要か求めなさい。

(2) 図 3 のように、縦に m 枚、横に n 枚並べていくと画びょうは全部で何個必要でしょうか。m, n を使った式で表しなさい。

(3) 縦と横に並べて張る用紙の枚数を同じにします。今、画びょうが全部で 100 個あり、その画びょうを全部使って何枚の用紙を張ることができるか求めます。縦と横に並べて張る枚数をそれぞれ n 枚として方程式をつくり、用紙の枚数を求めなさい。

図 1

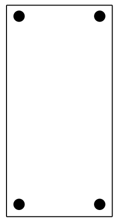


図 2

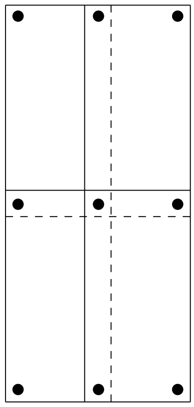
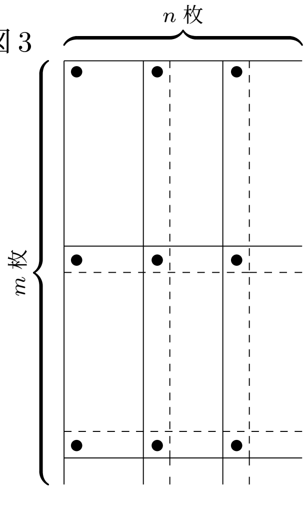
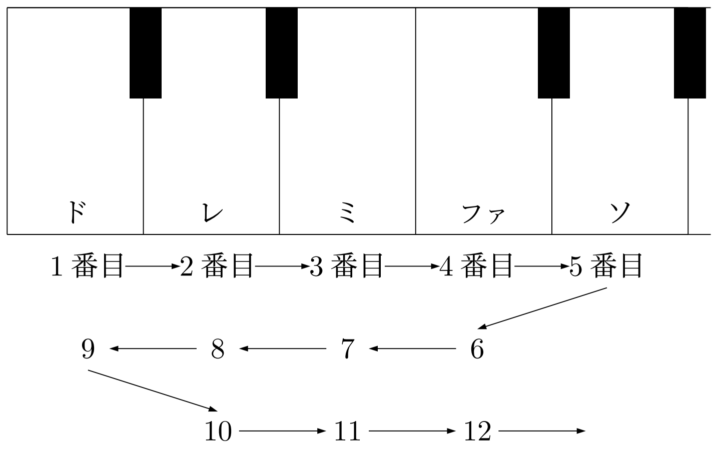


図 3



15. ピアノでドレミファソの5つの音を、下の図のように、ド、レ、ミ、ファ、ソ、ファ、ミ、レ、ド、レ、ミ、ファ、$\cdots$ と繰り返し弾いていく。このとき、次の問いに答えなさい。



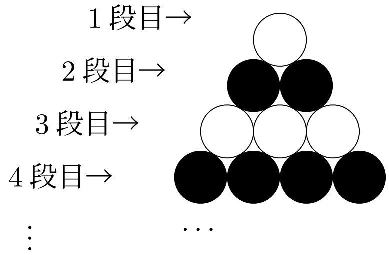
(1) 18番目に弾く音は何ですか。

(2) 1回目のミの音を引くのは3番目、2回目のミの音を引くのは7番目です。8回目のミの音を弾くのは何番目か答えなさい。

(3) n 回目のミの音を弾くのは何番目か、n を使った式で表しなさい。

〔入試問題〕

16. 右の図のように白と黒のご石を、ある規則に従って並べていく。また下の表は1段目,2段目,3段目,4段目 $\cdots$ と白と黒のご石に分けてそれぞれ数え、そのときの白と黒のご石の合計を表にしたものである。このとき、次の問いに答えなさい。



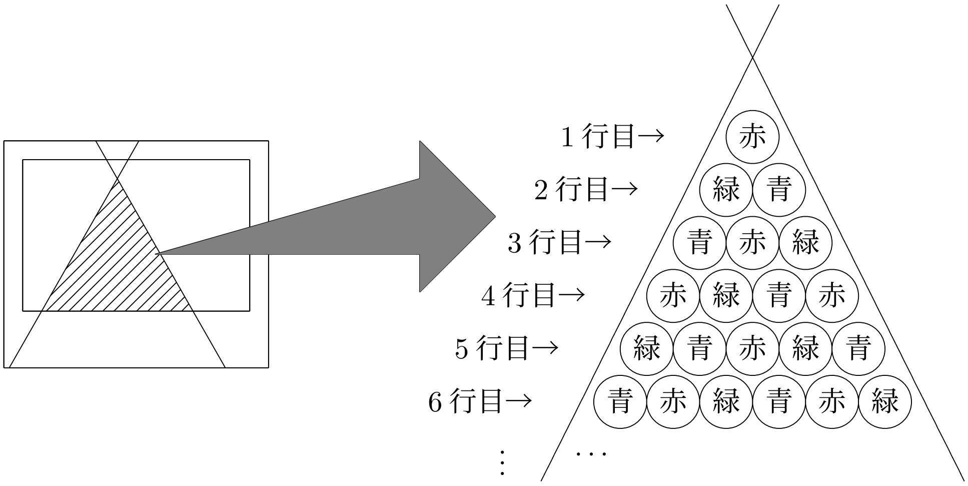
(1) 表中の (ア)〜(ウ) にあてはまる数を求めなさい。

(2) 黒のご石の数が、白のご石の数より8個多くなるのは、何段目まで並べたときか答えなさい。

(3) 表中の (エ) にあてはまる数を求めなさい。

段目	1	2	3	4	5	$\cdots$	(ウ)	$\cdots$	18
白のご石 (個)	1	1	4	4	(ア)	$\cdots$	25	$\cdots$	$*$
黒のご石 (個)	0	2	2	6	$*$	$\cdots$	$*$	$\cdots$	$*$
白と黒のご石の合計 (個)	1	3	6	10	(イ)	$\cdots$	45	$\cdots$	(エ)

17. 下の図の左はカラーテレビで、その画面に 2 本の直線をひき、画面を区切った。その 2 本の直線と画面で囲まれた部分 (斜線部分) を拡大したのが、下の図の右側である。そのとき、1 番上から 1 行目、2 行目、3 行目、$\cdots$ としたものである。下の表は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。



順番 (行目)	1	2	3	4	5	6	7	·	(ウ)	·	☆	★	$\cdots$
左側の直線に最も近い色	赤	緑	青	赤	緑	青	$*$	·	緑	·	$*$	$*$	$\cdots$
赤の円の個数	1	0	1	2	1	2	(ア)	·	5	·	a	$a-1$	$\cdots$
緑の円の個数	0	1	1	1	2	2	$*$	·	6	·	$*$	$*$	$\cdots$
青の円の個数	0	1	1	1	2	2	(イ)	·	$*$	·	$*$	$*$	$\cdots$
その行にある全ての円の個数	1	2	3	4	5	6	7	·	(ウ)	·	(エ)	$*$	$\cdots$

(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 行目の左から数えて 21 個目の円の色を求めなさい。

〔入試問題〕

18. 右の図のように、自然数が次の規則に従って並んでいる表がある。

規則

1 行目には 1 から始まる奇数が並んでいる。
2 行目以降は、前の行に並んだ数に 1 を加えた数が順に並んでいる。

	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目	6列目	7列目	$\cdots$
1 行目	1	3	5	7	9	11	13	$\cdots$
2 行目	2	4	6	8	10	12	14	$\cdots$
3 行目	3	5	7	9	11	13	15	$\cdots$
4 行目	4	6	8	10	12	14	16	$\cdots$
5 行目	5	7	9	11	13	15	17	$\cdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

この表について、次の問いに答えなさい。

(1) 9 行目の 5 列目の数を求めなさい。

(2) 31 は何回でてくるか答えなさい。

(3) m 行目の n 列目の数を m, n を使って表しなさい。

19. 右の図のように、自然数が次の規則に従って並んでいる表がある。この表について、次の問いに答えなさい。

	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目	$\cdots$
1行目	1	2	5	10	17	$\cdots$
2行目	4	3	6	11	18	$\cdots$
3行目	9	8	7	12	19	$\cdots$
4行目	16	15	14	13	20	$\cdots$
5行目	25	24	23	22	21	$\cdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

(1) 6行目の1列目の数を答えなさい。

(2) n 行目の2列目の数から2行目の n 列目の数をひくと54になった。このとき、n の値を求めなさい。

(3) n 行目の2列目の数を n を使った式で表しなさい。ただし、$n \geqq 2$ とする。

(4) n 行目の $(n+1)$ 列目の数を n を使った式で表しなさい。

20. 右の図のように、自然数が次の規則に従って並んでいる表がある。この表について、次の問いに答えなさい。

(1) a 行目の 7 列目の数を a を使って表しなさい。

(2) a 行目の 4 列目の数を a を使って表しなさい。

(3) a 行目の b 列目の数を、a, b を使った式で表しなさい。

	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目	6列目	7列目	$\cdots$
1行目	1	2	3	4	5	6	7	$\cdots$
2行目	8	9	10	11	12	13	14	$\cdots$
3行目	15	16	17	18	19	20	21	$\cdots$
4行目	22	23	24	25	26	27	28	$\cdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

21. 右の図Iカレンダーはある年の7月のカレンダーです。このカレンダーの 31 以降の数字を図 II のように、32,33,34,35,36,37,38,$\cdots$ とする。また、1〜5を1週目,6〜12を2週目,$\cdots$ とする。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 50 は何週目の何曜日になるか答えなさい。

(2) n 週目の金曜日の数字を n を使って表しなさい。

(3) この年の 10 月 10 日は何曜日か答えなさい。

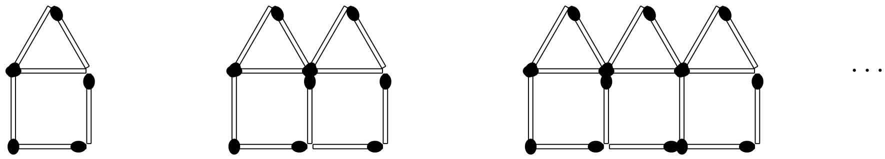
図 I

月	火	水	木	金	土	日
		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	29	30	31		

図 II

	月	火	水	木	金	土	日
1 週目 $\cdots$			1	2	3	4	5
2 週目 $\cdots$	6	7	8	9	10	11	12
3 週目 $\cdots$	13	14	15	16	17	18	19
4 週目 $\cdots$	20	21	22	23	24	25	26
5 週目 $\cdots$	27	28	29	30	31	32	33
6 週目 $\cdots$	34	35	36	37	38	$\cdots$	$\cdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

22. 下の図のようにマッチ棒を 1 番目,2 番目,3 番目,$\cdots$ と規則正しく並べていきます。このとき、次の問いに答えなさい。



1 番目　2 番目　3 番目　$\cdots$

(1) 5 番目の図形には全部で何本のマッチ棒が使われているか答えなさい。

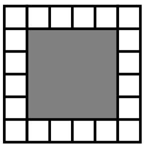
(2) n 番目の図形には全部で何本のマッチ棒が使われているか、n を使った式で表しなさい。

(3) マッチ棒をちょうど 141 本使ってできる図形は何番目の図形か答えなさい。

23. 1辺の長さが 4 cm である黒い正方形のタイルの周りを，1辺の長さが 1 cm である白い正方形のタイルで，すき間なく重ならないように囲む。

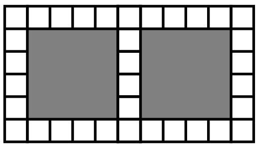
たとえば，**図 1** のように，黒いタイルが 1 枚のときは，白いタイルは全部で 20 枚必要であり，**図 2** のように，黒いタイル 2 枚を横一列に並べるときは，白いタイルは全部で 34 枚必要である。このとき，次の (1)〜(4) の問いに答えよ。(鹿児島改)

図 1



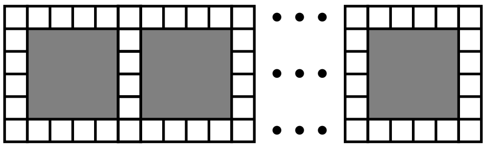
(1) 黒いタイル 3 枚を横一列に並べるとき，白いタイルは全部で何枚必要か。

図 2



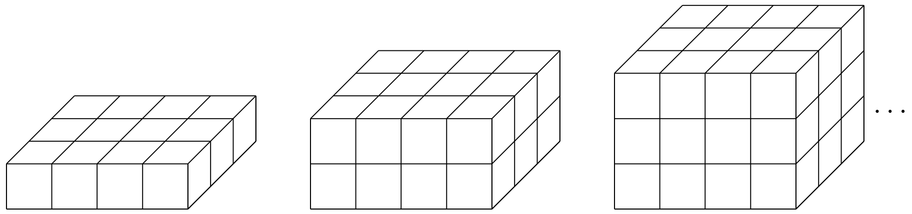
(2) **図 3** のように，黒いタイル n 枚を横一列に並べるとき，白いタイルは全部で何枚必要か。n を用いて表せ。

図 3



(3) **図 1** の図形の一番外側の周りの長さは 24 cm, **図 2** の図形の一番外側の周りの長さは 34 cm です。**図 3** のように、黒いタイル n 枚を横一列に並べるとき、一番外側の周りの長さは何 cm になるか、n を用いて表せ。

24. 下の図のように、1 辺が 1 cm の立方体の積み木を、隙間ができないように積み重ねて、直方体をつくる。1 番目の直方体は 12 個の立方体の積み木でできており、縦 3 cm, 横 4 cm, 高さ 1 cm である。この 1 番目の直方体を積み重ねて、2 番目、3 番目 $\cdots$ と直方体をつくっていく。できた直方体の表面を絵の具で塗っていく。なお、底面も絵の具で塗るものとする。このとき、次の (1)〜(3) の問いに答えなさい。



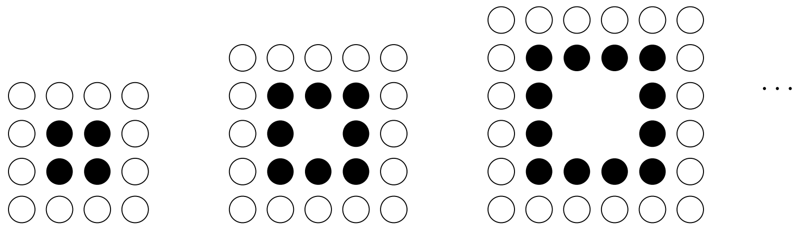
1 番目　　2 番目　　3 番目　　$\cdots$

(1) 5 番目の直方体の表面積を求めなさい。

(2) 4 番目の直方体で使われている立方体の積み木は全部で 48 個であるが、そのうち、絵の具で塗られた面が 1 面だけの積み木の個数を求めなさい。

(3) n 番目の直方体で、絵の具で塗られた面が 1 面だけの積み木の個数を n を使った式で表しなさい。ただし、$n \geqq 2$ とする。

25. 下の図のように、白と黒のご石を正方形の形に、1 番目、2 番目、3 番目 $\cdots$ と規則正しく並べていく。このとき、次の (1)〜(3) に答えなさい。



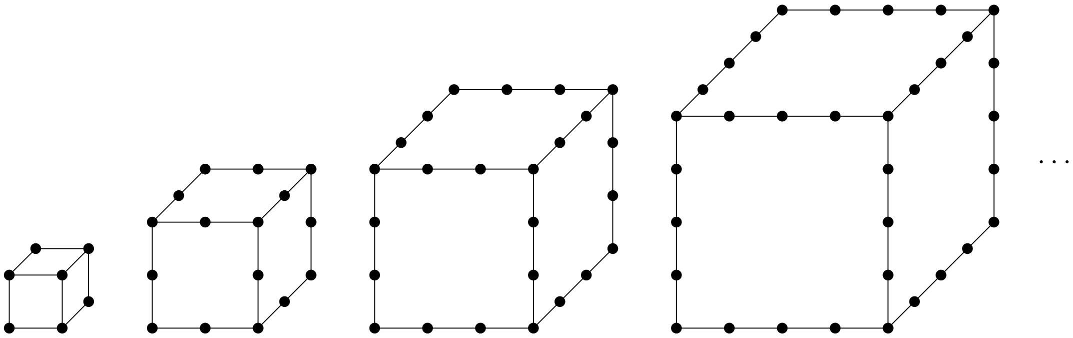
1 番目　　2 番目　　3 番目　　$\cdots$

(1) 6 番目の図形で、黒のご石は全部で何個必要か答えなさい。

(2) n 番目の図形に必要な白のご石の数を n を使って表しなさい。

(3) 白と黒のご石の合計が 120 個になるのは、何番目の図形か答えなさい。

26. 下の図のように、1 番目は 1 辺 1 cm の立方体、2 番目は 1 辺 2 cm の立方体、3 番目は 1 辺 3 cm の立方体、4 番目は 1 辺 1 cm の立方体 $\cdots$ と規則正しく大きくなっていく。そして各頂点に、それぞれ ● を付ける。また、2 番目以降の立方体の各辺を 1 cm 間隔で各辺を等分した点にも ● を付けていくものとする。このとき、次の問いに答えなさい。



1 番目　2 番目　3 番目　4 番目　$\cdots$

(1) 3 番目の立方体には全部で ● が何個あるか求めなさい。

(2) 立方体の 1 辺が 1 cm 大きくなると、● は何個増えるか答えなさい。

(3) n 番目の立方体には ● は全部で何個使われているか、n を使った式で表しなさい。

(4) ● が全部で 212 個になるのは 1 辺が何 cm の立方体か答えなさい。

〔類宮城〕

27. 下の図 I のような枠がある。この枠の A,B,C,D,E の位置に、自然数を 1 から順に 1,2,3,$\cdots$ と入れて、図 2 のように 1 番目,2 番目,3 番目,$\cdots$ の枠を完成させていく。このとき、次の問いに答えなさい。

図 1

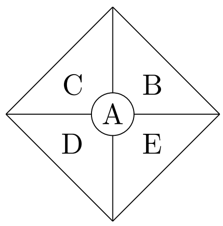
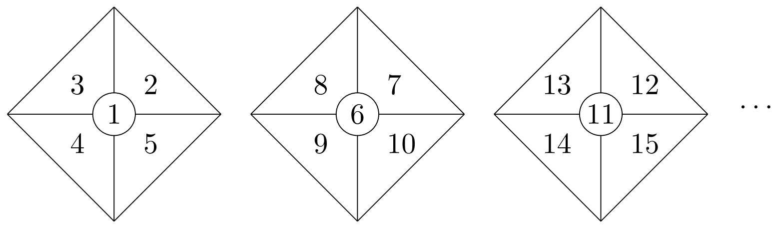


図 2



1 番目　　2 番目　　3 番目　　$\cdots$

(1) B,C,D,E の位置に入れた数の和が 374 になる枠の A の位置に入れた数を求めなさい。

(2) n 番目の枠の B の位置に入れた数が、7 番目の枠の D の位置に入れた数の 4 倍に 1 を加えた数に等しくなる。このとき n の値を求めなさい。

〔高知〕

28. 右の図 1 のような長方形の用紙を画びょうで掲示板に張っていきます。できるだけ画びょうの数を少なくして張れるように、用紙を重ねてからその部分を画びょうでとめ、掲示板に張っていくことにします。このとき、次の (1)〜(4) に答えなさい。

(1) 図 2 のように、縦に 2 枚、横に 2 枚張るときに必要な画びょうの個数は、全部で 9 個です。縦に 2 枚、横に 3 枚張るときに必要な画びょうの個数を求めなさい。

(2) 12 枚の用紙を張るとき、画びょうの個数が最も少なくなるような並べ方で張ると、必要な画びょうは何個か求めなさい。

(3) 何枚かの用紙を (2) のような方法で張ったとき、必要な画びょうの個数は 35 個であった。このとき、張った用紙の枚数は何枚だったか答えなさい。

(4) 図 3 のように、縦に m 枚、横に n 枚並べてはるとき、図 1 のように 1 枚につき 4 こずつ画びょうを使うときより、使う画びょうの個数は何個少なくなるか、m, n を使った式で表しなさい。

図 1

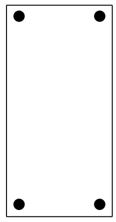


図 2

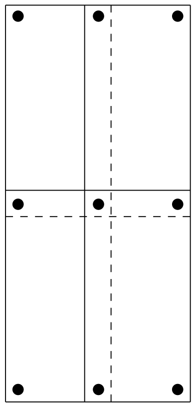
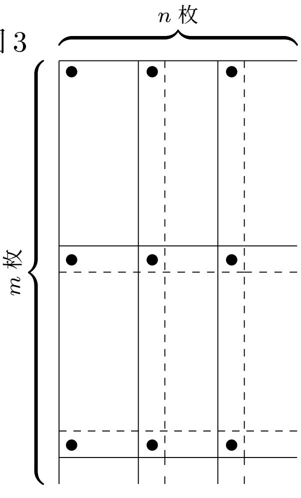


図 3



29. 下の図のように、1 番目は 1 辺 1 cm の立方体、2 番目は 1 辺 2 cm の立方体、3 番目は 1 辺 3 cm の立方体、4 番目は 1 辺 1 cm の立方体 $\cdots$ と規則正しく大きくなっていく。そして各頂点に、それぞれ ● を付ける。また、2 番目以降の立方体の各辺を 1 cm 間隔で各辺を等分した点に ○ を付けていくものとする。表 I はそのときの ○ の個数と ● の個数の関係を表にしたものである。このとき、次の問いに答えなさい。

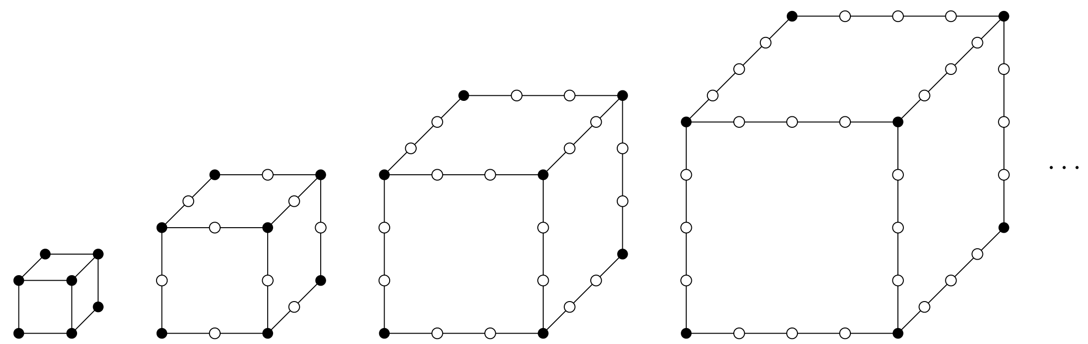


表 I

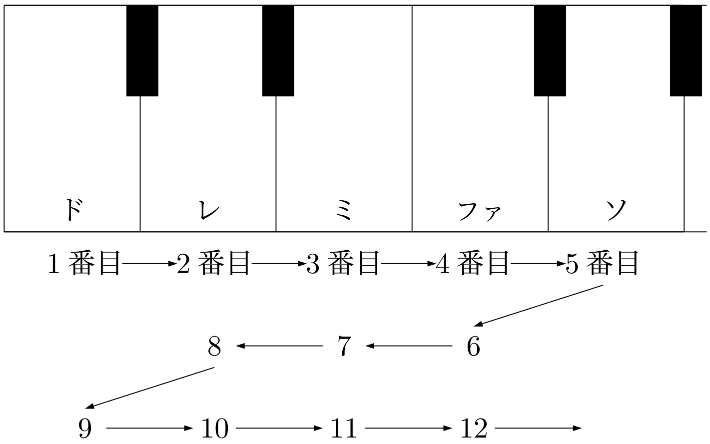
	1 番目	2 番目	3 番目	4 番目	$\cdots$	n 番目
○ の個数	0	12	(ア)	36	$\cdots$	$*$
● の個数	8	8	(イ)	8	$\cdots$	$*$
(○の個数) + (●の個数)	8	20	(ウ)	44	$\cdots$	(オ)
(○の個数) − (●の個数)	-8	4	(エ)	28	$\cdots$	(カ)

(1) (ア)〜(エ) にあてはまる数を求めなさい。

(2) (オ),(カ) にあてはまる式を n を使って、それぞれ表しなさい。

〔類宮城〕

30. ピアノでドレミファソの5つの音を、下の図のように、ド、レ、ミ、ファ、ソ、ファ、ミ、レ、ド、レ、ミ、ファ、$\cdots$ と繰り返し弾いていく。下の表は、1番目〜8番目を1ターム、9番目〜16番目までを2ターム、17番目〜24番目を3タームとし、nターム目までを考えたときのものです。このとき、次の問いに答えなさい。



(1) 表の(ア)〜(ウ)にあてはまる式をnを使って表しなさい。

(2) nタームの数字を全部加えると740になった。このときnの値を求めなさい。

(3) 2012番目まで弾くとき、ミの音は何回弾いたか答えなさい。

〔入試問題改題〕

表

	ド	レ	ミ	ファ	ソ
1ターム	1	2	3	4	5
	-	8	7	6	-
2ターム	9	10	11	12	13
	-	16	15	14	-
3ターム	17	18	19	20	21
	-	24	23	22	-
⋮			⋮		
nターム	$*$	$*$	(イ)	$*$	$*$
	-	(ア)	$*$	(ウ)	-

31. 右の図 I の長方形を図 II のように 1 番目、2 番目、3 番目 $\cdots$ と規則正しく並べていきます。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 5 番目にできる図形の面積を求めなさい。

(2) n 番目にできる図形の面積を、n を使って表しなさい。

(3) m 番目の図形の面積を求めたら、$242\,\mathrm{cm}^2$ あった。このときの m の値を求めなさい。

図 I

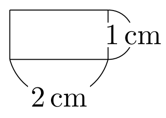
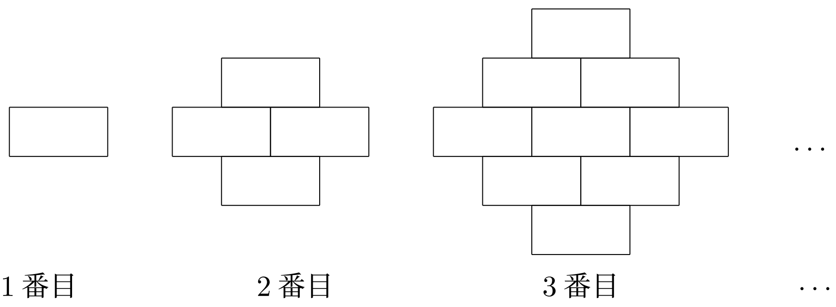
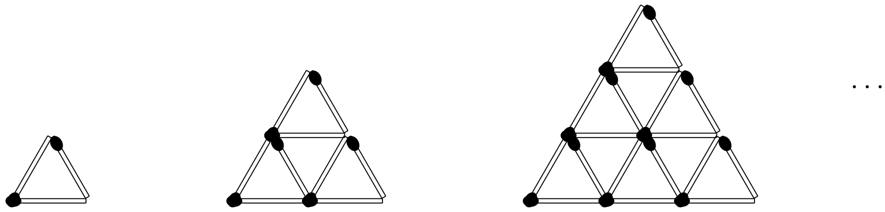


図 II



〔二次方程式〕

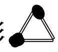
32. 下の図のようにマッチ棒を 1 番目,2 番目,3 番目,$\cdots$ と規則正しく並べていきます。このとき、次の問いに答えなさい。



1 番目　　2 番目　　3 番目　　$\cdots$

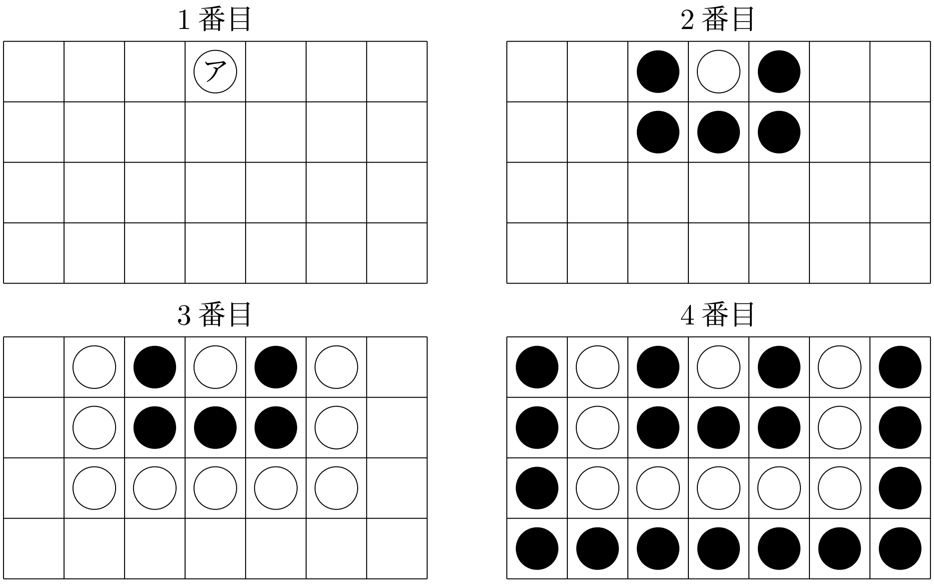
(1) 5 番目の図形には全部で何本のマッチ棒が使われているか答えなさい。

(2) n 番目の図形に 24 本のマッチ棒を加えると、$(n+1)$ 番目の図形を作ることができました。n の値を求めなさい。

(3) 正三角形の個数は、1 番目は 1 個、2 番目は 4 個、3 番目は 9 個と数えられます。m 番目と $(m+1)$ 番目との三角形の個数の差を m を使って表しなさい。

〔H16 年徳島県第 2 回基礎学力テスト〕

33. 下の図のように、無数の碁盤の目に白と黒のご石を規則正しく並べていきます。まず、1 番目は、アの場所に白のご石を置きます。2 番目は、その白のご石を囲むように黒のご石を置きます。このように、白と黒のご石を交互に並べていくとき、次の (1)〜(3) の問いに答えなさい。



(1) 7 番目のご石の数は、6 番目のご石の数と比べたとき、何色のご石の数が何個多いか答えなさい。

(2) n 番目に並べた、白と黒のご石の数の合計を n を使った式で表しなさい。

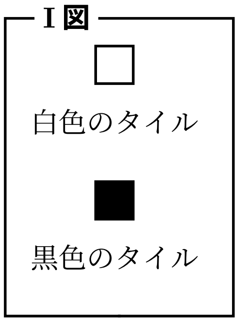
(3) $(n+1)$ 番目に並んでいる白と黒のご石の数の合計と n 番目に並んでいる白と黒のご石の数の合計を比べたとき、$(n+1)$ 番目のご石の数が何個多いか、n を使った式で表しなさい。ただし、何色かは、考えなくてもよい。

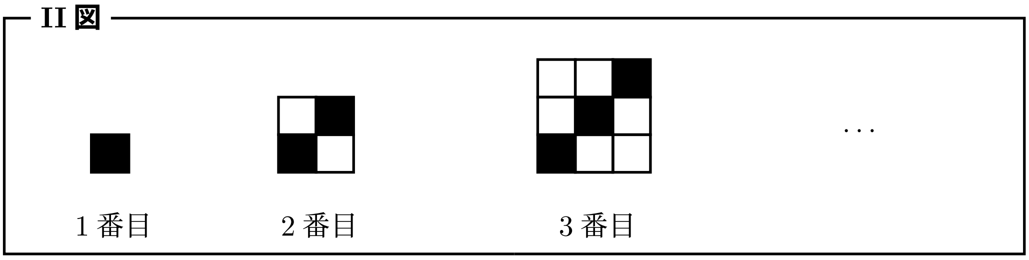
〔H19 年第 2 回徳島県基礎学力テスト改〕

34. 右の **I 図**のように 1 辺が 1 cm の正方形の白色と黒色タイルがある。これを **II 図**のようにある規則に従って、隙間なく並べていく。このとき次の問いに答えなさい。

(1) n 番目の図形には、1 辺 1 cm の白色のタイルは何枚あるか n を使って表しなさい。

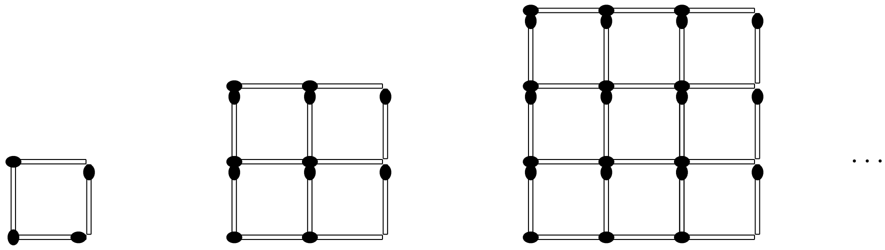
(2) 白色のタイルが 132 枚になるのは何番目の図形か答えなさい。





〔二次方程式〕

35. 下の図のようにマッチ棒を 1 番目,2 番目,3 番目,$\cdots$ と規則正しく並べていきます。このとき、次の問いに答えなさい。



1 番目　　2 番目　　3 番目　　$\cdots$

(1) 5 番目の図形には全部で何本のマッチ棒が使われているか答えなさい。

(2) n 番目の図形には全部で何本のマッチ棒が使われているか、n を使った式で表しなさい。

(3) 全部で 220 本のマッチ棒を使ってできる図形は何番目の図形か答えなさい。

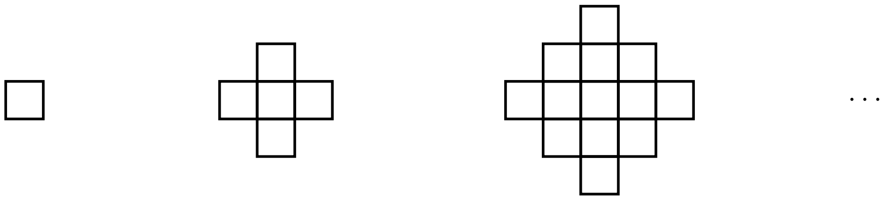
〔二次方程式〕

36. 右の **I 図**のように 1 辺が 1 cm の正方形の白色のタイルがある。これを **II 図**のようにある規則に従って、隙間なく並べていく。このとき次の問いに答えなさい。

I 図

白色のタイル

II 図



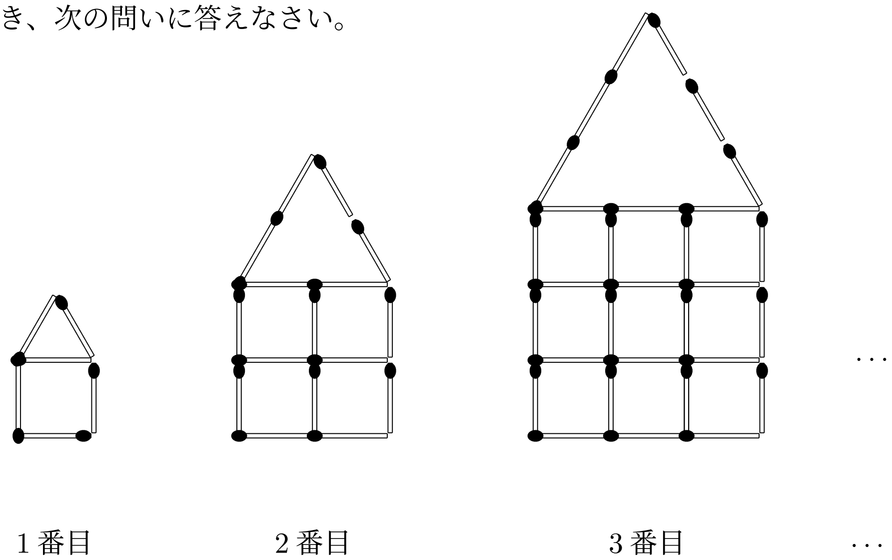
1 番目　　2 番目　　3 番目

(1) n 番目の図形には、1 辺 1 cm の白色のタイルは何枚あるか n を使って表しなさい。

(2) 白色のタイルが 145 枚になるのは何番目の図形か答えなさい。

〔二次方程式〕

37. 下の図のようにマッチ棒を 1 番目,2 番目,3 番目,$\cdots$ と規則正しく並べていきます。このとき、次の問いに答えなさい。



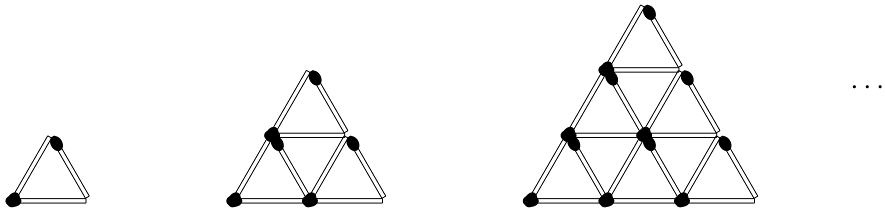
(1) 5 番目の図形には全部で何本のマッチ棒が使われているか答えなさい。

(2) n 番目の図形には全部で何本のマッチ棒が使われているか、n を使った式で表しなさい。

(3) 全部で 286 本のマッチ棒を使ってできる図形は何番目の図形か答えなさい。

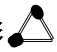
〔二次方程式〕

38. 下の図のようにマッチ棒を1番目,2番目,3番目,$\cdots$ と規則正しく並べていきます。このとき、次の問いに答えなさい。



1番目　　2番目　　3番目　　$\cdots$

(1) 5番目の図形には全部で何本のマッチ棒が使われているか答えなさい。

(2) 正三角形の個数は、1番目は1個、2番目は4個、3番目は9個と数えられます。m 番目と $(m+1)$ 番目との三角形の個数の差が27個になるとき、m の値を求めなさい。

(3) n 番目の図形に使われているマッチ棒の本数を n を使って表しなさい。

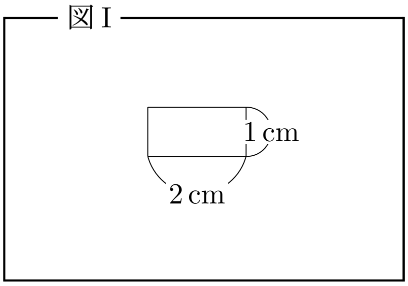
〔H16年徳島県第2回基礎学力テスト改〕

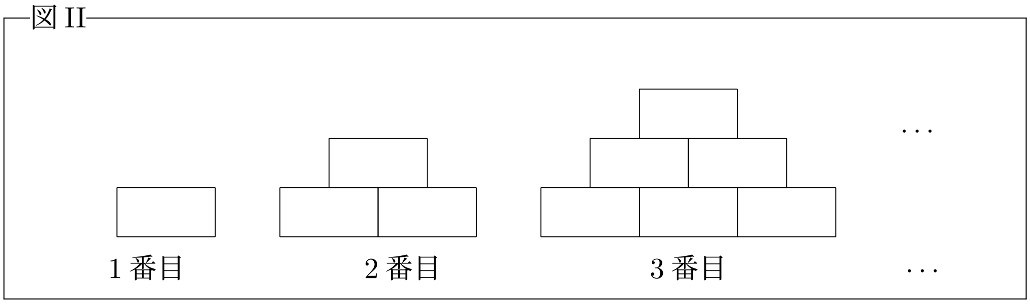
39. 右の図 I の長方形を図 II のように 1 番目、2 番目、3 番目 $\cdots$ と規則正しく並べていきます。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 5 番目にできる図形の面積を求めなさい。

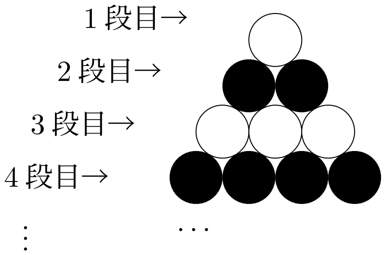
(2) n 番目にできる図形の面積を、n を使って表しなさい。

(3) m 番目の面積を求めたら、$110\,\mathrm{cm}^2$ であった。このときの m の値を求めなさい。





40. 右の図のように白と黒のご石を、ある規則に従って並べていく。また下の表は1段目,2段目,3段目,4段目 $\cdots$ と白と黒のご石に分けてそれぞれ数え、そのときの白と黒のご石の合計を表にしたものである。このとき、次の問いに答えなさい。



(1) 表中の (ア)〜(ウ) にあてはまる数を求めなさい。

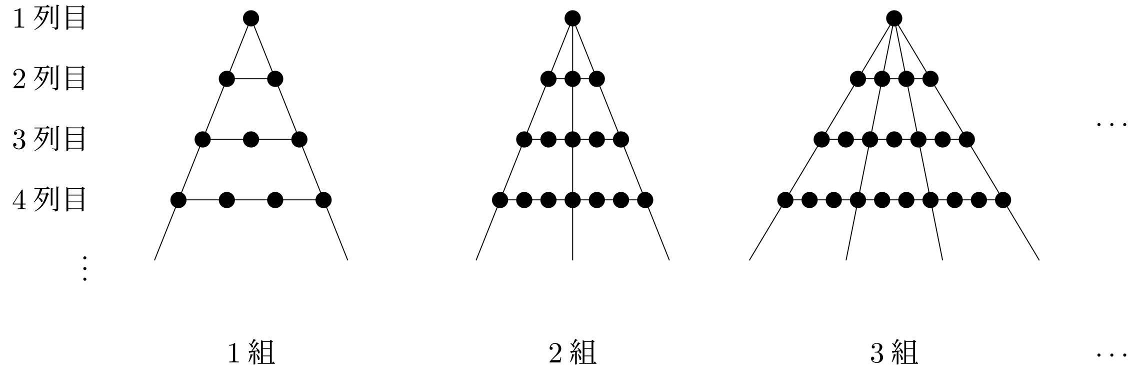
(2) (エ) にあてはまる式を n を使って求めなさい。

(3) n 段目まで並べたとき、○と●の合計の個数が 210 個になった。このとき、n の値を求めなさい。

段目	1	2	3	4	5	6	$\cdots$	(ウ)	$\cdots$	n
白のご石 (個)	1	1	4	4	9	(ア)	$\cdots$	25	$\cdots$	$*$
黒のご石 (個)	0	2	2	6	6	$*$	$\cdots$	$*$	$\cdots$	$*$
白と黒のご石の合計 (個)	1	3	6	10	15	(イ)	$\cdots$	55	$\cdots$	(エ)

〔二次方程式〕

41. 下の図のように、ご石を 1 組、2 組、3 組 $\cdots$、1 列目、2 列目、3 列目 $\cdots$ と規則正しくなれべていく。例えば、3 組 3 列目には 7 個のご石が並んでいる。このとき、次の問いに答えなさい。



(1) 4 組の 5 列目に並んでいるご石の数を求めなさい。

(2) n 組目の 4 列目に並んでいるご石の数を n を使って表しなさい。

(3) n 組の m 列目に並んでいるご石の数を n,m を使って表しなさい。

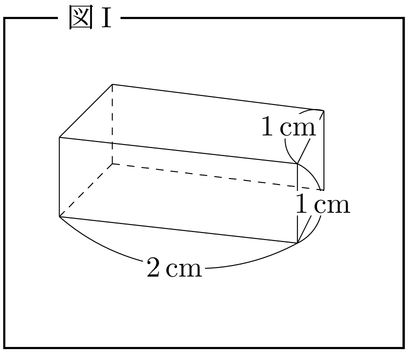
〔H11 年第 2 回徳島県基礎学力テスト〕

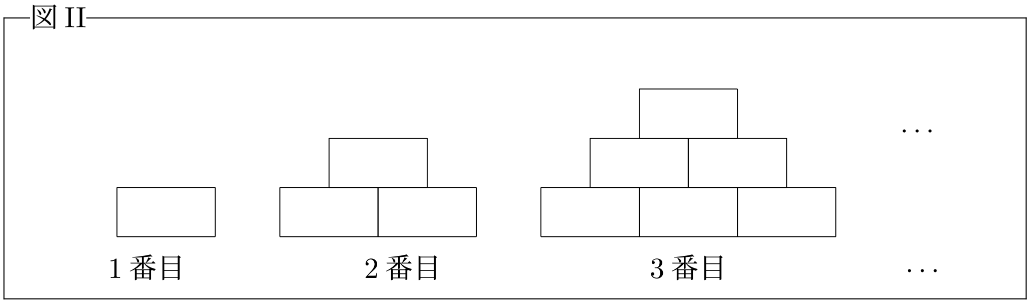
42. 右の図Iの直方体を図IIのように規則正しく積んでいきます。図IIは積み上げた立体を真正面からみた図です。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 5番目にできる立体には図Iの立体が何個使われているか答えなさい。

(2) n 番目にできる立体の表面積を、n を使って表しなさい。

(3) 表面積が $280\,\mathrm{cm}^2$ になるのは、何番目の立体か答えなさい。





〔二次方程式〕