

ハイレベル小5算数 No.15

規則性・方陣算・n進法

齋田算数理科教室®

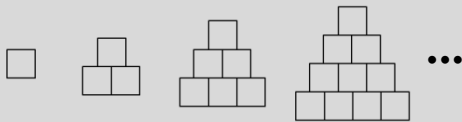
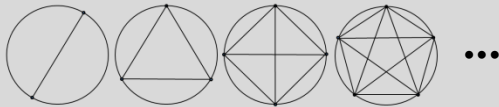
氏名:

1. いろいろな規則性

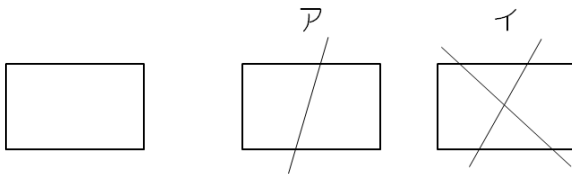
—よく問題に出題される規則性に、「1からの和」があります。

1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55, 66, 78, 91, 105, 120...

$$\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{3}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{4}, \dots$$

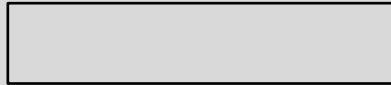


1. 下の図のような長方形を直線で切断して、できるだけ多くの図形に分けることにします。1回切断するとアのように2つの図形に、2回切断するとイのように4つの図形に分けることができます。6回切断するといくつの図形に分けることができますか。(サイダ中)

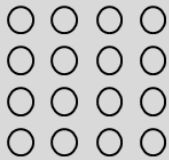


3. 方陣算

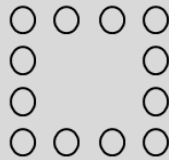
ー「方陣算」は、



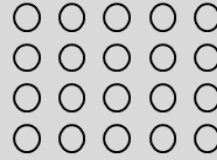
を使って考えましょう！



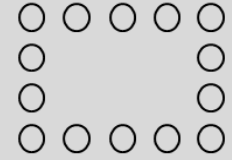
中実方陣



中空方陣

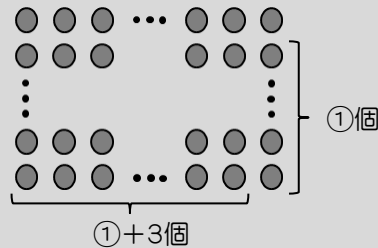


中実長方陣



中空長方陣

例題：実くんは、ネオジム磁石をきれいにしきつめて中実長方陣を作りました。横の磁石の数がたての磁石の数より3つ多く、外側一列の磁石の合計が18個だったとき、この中実長方陣に使った磁石の総数は何個ですか。



「①解法」を使います。ただし、①個にするところは、図のようにします。

$$\begin{aligned} \textcircled{1} + \textcircled{1} + 3 &= 9 \\ \textcircled{2} &= 6 \\ \textcircled{1} &= 3 \end{aligned}$$

図より、たて4個、横7個になるので、 $4 \times 7 = 28$

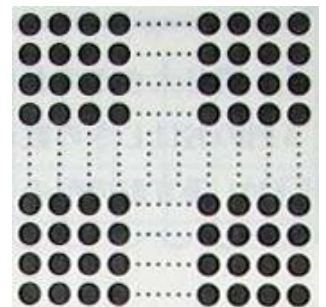
答え：28個

3. 図のように、ご石を正方形の形にすきまなくならべたら、いちばん外側の一辺のご石の数は12個になりました。(サイダ中)

(1) ならべたご石は全部で何個ですか。

(2) いちばん外側のご石は全部で何個ですか。

(3) 外側から数えて3列目までのご石は全部で何個ですか。



4. 縦15個、横15個、3列の中実方陣に使われているご石の数は何個ですか。
(サイダ中)
5. 縦18個、横18個、4列の中実方陣に使われているご石の数は何個ですか。
(サイダ中)
6. 縦よりも横の方が6個多い中実長方陣のいちばん外側の列に使われているご石の数を数えたら56個ありました。この中実長方陣に使われているご石の数は全部で何個ですか。(サイダ中)
7. ある中実方陣を作り終わったところ、ご石が17個残りました。あと8個のご石があれば、縦も横ももう1列追加した中実方陣を作ることができます。このとき、最初にあったご石の数は何個ですか。(サイダ中)

4. n進法

一人類はたまたま手の指の本数が10本だったので、「10進法」を使っています。もし指の数が8本だったら、「進法」を使っていたでしょうし、2本だったら「進法」を使っていたことでしょう。10進法の世界では、という数字は存在しません。

- 「10進法」 ... 使う数字は9まで ⇒ 9の次は位が1つ上がり、10になる。
- 「2進法」 ... 使う数字は1まで ⇒ 1の次は位が1つ上がり、10になる。
- 「4進法」 ... 使う数字は3まで ⇒ 3の次は位が1つ上がり、10になる。

「10進法」の場合 「2進法」の場合 「4進法」の場合

0 -----	0	-----	0
1 -----	1	-----	1
2 -----	10	-----	2
3 -----	11	-----	3
4 -----	100	-----	10
5 -----	101	-----	11
6 -----	110	-----	12
7 -----	111	-----	13
8 -----	1000	-----	20
9 -----	1001	-----	21
10 -----	1010	-----	22
11 -----	1011	-----	23
12 -----	1100	-----	30
13 -----	1101	-----	31
14 -----	1110	-----	32
15 -----	1111	-----	33
16 -----	10000	-----	100

「10進法」での「21」を、「4進法」で表す。

•「4進法」は、階建てマンション。

64	16	4	1
64	16	4	1
64	16	4	1

$$21_{(10)} \Rightarrow 111_{(4)}$$

「3進法」での「1201」を、「10進法」で表す。

•「3進法」は、階建てマンション。

27	9	3	1
27	9	3	1

$$1201_{(3)} \Rightarrow 46_{(10)}$$

※ 「10進法」だけは、(10)は省略してふつうは書かない。

n進法のつづき

－10進法を n進法へ計算で変換できないの？ ⇒できます！

前のページの問題をもう一度振り返ってみましょう。

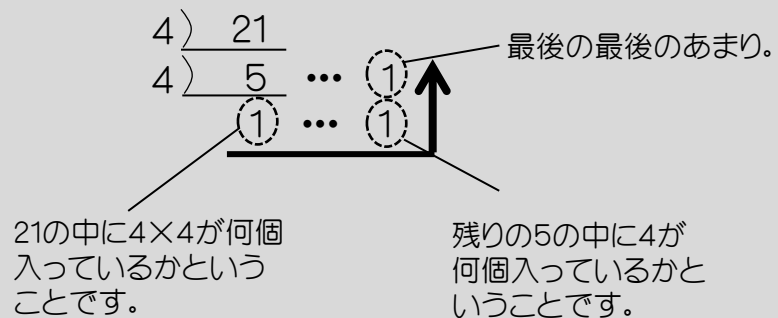
「10進法」での「21」を、「4進法」で表す。

・「4進法」は、 階建てマンション。

64	16	4	1
64	16	4	1
64	16	4	1

$$21_{(10)} \Rightarrow 111_{(4)}$$

－何と、「すだれ算」でできちゃうんです。



8. 10進法で表された次のそれぞれの数を、指示に従って変換しなさい。

(1) 23を4進法で表しなさい。

(2) 45を6進法で表しなさい。

(3) 31を2進法で表しなさい。

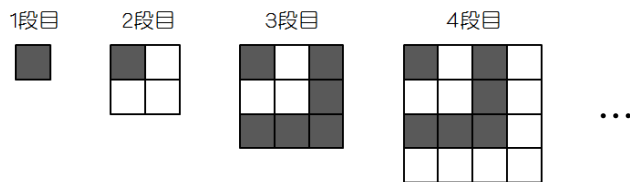
9. n進法で表された次の数を、10進法で表しなさい。

(1) $113_{(4)}$

(2) $101010_{(2)}$

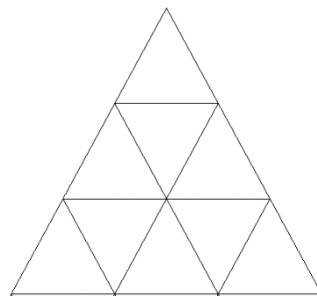
(3) $2312_{(5)}$

10. 下の図のように黒と白の正方形のタイルをしきつめていきます。
(サイダ中)

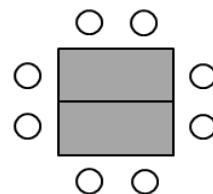


- (1) 6段目では、白のタイルは何枚になりますか。
- (2) 10段目では、黒のタイルと白のタイルの差は何枚になりますか。
- (3) 白のタイルと黒のタイルの差が13枚になるのは、何段目までしきつめたときですか。

11. 下の図のように、正三角形を組み合わせた図形があります。この図形の中に、正三角形は全部で何個ありますか。(桐光学園中)

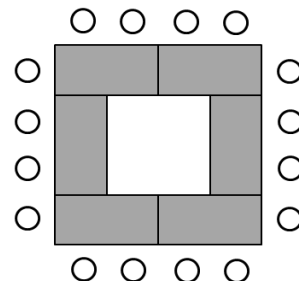


12. 長方形の形をした会議用の長机があります。右の図のように机を2つならべると正方形になり、8人座れます。このとき、次の問いに答えなさい。(明治学院中)



(1) 1個の机の面積は 7200cm^2 でした。机のまわりの長さは何cmですか。

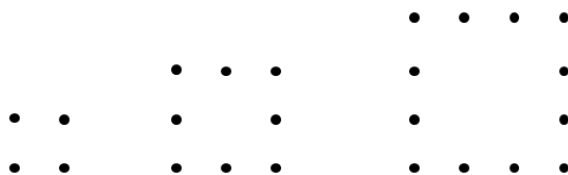
(2) 机を右の図のように口の字形にならべても、外側だけに人が座るようにします。



① 机を8個使うとき、座ることができる人数は何人ですか。

② ちょうど36人座れるようにするには、長机は何個必要ですか。

13. 図のように、ご石をならべて正方形を作ります。(日大藤沢中)



(1) 正方形の一辺にご石を6個ならべました。ご石は全部で何個ですか。

(2) ご石を140個使って正方形を作った時、1辺のご石の数は何個になりますか。

(3) ご石が全部で180個あります。これを全部使って大きさの違う正方形をできるだけたくさん作る時、正方形は何個できますか。

14. サイダーくんは、ダイヤモンドを使って1列の中空長方阵を作りました。もうこわしてしまったので分からなくなりましたが、横の数は、たての数よりも7個多かったのを覚えています。今ダイヤモンドを数えたら全部で62個ありました。サイダーくんは、何行何列の中空長方阵を作りましたか。(サイダ中)

15. 右のように、偶数が上から順にならんでいます。次の問いに答えなさい。(江戸川学園取手中)

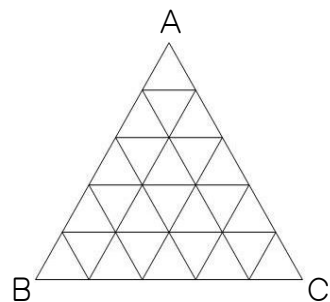
1段目					2			
2段目				4	6	8		
3段目			10	12	14	16	18	
4段目		20	22	24	26	28	30	32
	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴

(1) 60は何段目の左から何番目にありますか。

(2) 8段目のいちばん左にある数は何ですか。

(3) 10段目にある数の総和を求めなさい。

16. 正三角形ABCの3つの辺をそれぞれ5等分する点を取り、それらを正三角形ABCの辺に平行な線でむすんで、右の図のような図形を作ります。この図形の中にあらわれる正三角形は、正三角形ABCを含めて全部で何個ありますか。(難中)



17. 下の図のように5個の正方形をならべ、正方形をぬることにより数を表すことにします。次の問いに答えなさい。(郁文館中 改)

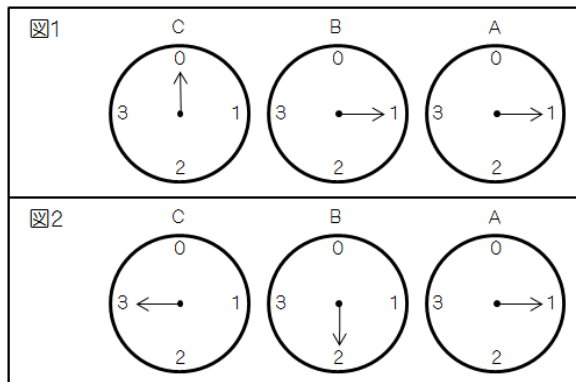
数	ぬり方	数	ぬり方
0		4	
1		5	
2		6	
3		7	

(1) は、どんな数を表しますか。

(2) 5個の正方形を使って表すことができる最も大きい数を答えなさい。

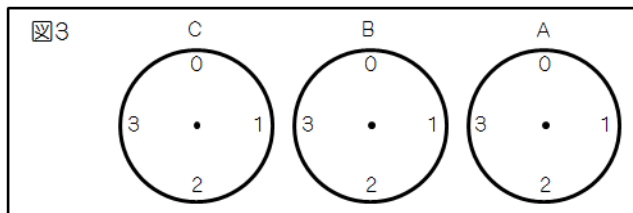
(3) 500を表すには、全部で何個の正方形が必要ですか。

18. 次の図のような装置にコインを1枚入れると、Aの目もりが1目もり進みます。Aが1回りすると、Bの目もりが1目もり進みます。Bが1回りすると、Cの目もりが1目もり進みます。コインを5枚入れると、図1のようになります。このとき次の問いに答えなさい。(跡見学園中)



- (1) はじめて図2のように針が止まったとすると、コインは何枚入れたことになりますか。

- (2) コインを39枚入れると、針はどのようになりますか。下の図に、直接針の位置を書き入れなさい。



解 答

1. 22個
2. 50個
3. (1) 144個 (2) 44個 (3) 108個
4. 144個
5. 224個
6. 216個
7. 161個
8. (1) 113 (2) 113 (3) 11111
9. (1) 23 (2) 42 (3) 332
10. (1) 21枚 (2) 10枚 (3) 13段目
11. 13個
12. (1) 360cm (2) ①20人 ②16個
13. (1) 20個 (2) 36個 (3) 9個
14. 13行20列
15. (1) 6段目の左から5番目 (2) 100 (3) 3458
16. 48個
17. (1) 21 (2) 31 (3) 9個
18. (1) 57枚 (2)

