

1

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	4
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。

(1) $n=4$ のときの図を表に書きこみ、線分の本数の和を求めなさい。

(2) $n=10$ のとき、線分の本数の和を求めなさい。

(3) 線分の本数の和が253のとき、 n の値を求めなさい。

1

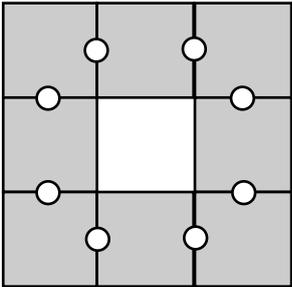
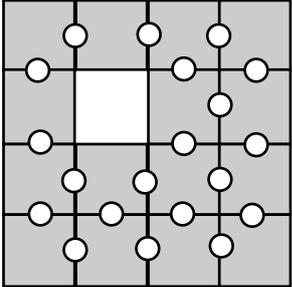
1 辺の長さが 1 cm の正方形の黒いタイルを重ならないようにすき間なくしきつめて、1 辺の長さが n cm の正方形をつくる。

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のぞく。

この状態で、となりあう 2 つのタイルが接している 1 cm の辺の部分で「共通な辺」と呼ぶこととし、その「共通な辺」の midpoint に小さな白い丸シールをはりつける。

このように、全ての「共通な辺」に小さな丸シールを 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丸シールの枚数を示したものである。

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

このとき、次の問いに答えなさい。

(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。

(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。

2次方程式の応用・規則性③

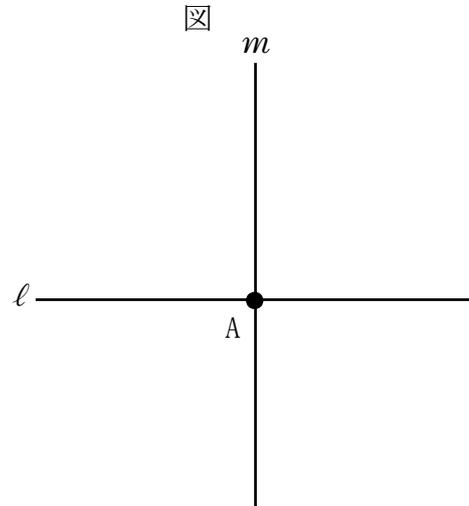
氏名 _____

1

平面上に、右の図のような点Aを通る異なる2本の直線 l 、 m がある。

この図に2直線 l 、 m とは別の、点Aを通る異なる n 本の直線と、点Aを中心とする半径がそれぞれ異なる n 個の円をかき。ただし、 $n=1$ のときは2直線 l 、 m とは別の、点Aを通る1本の直線と、点Aを中心とする1個の円をかき。このようにしてかいた図における、直線と直線との交点および直線と円との交点の個数を調べることにする。

下の表は、 $n=1$ 、 $n=2$ のときの図の一例と、それらの図における交点の個数をそれぞれ示したものである。



n の値	1	2
図の例		
交点の個数 (個)	7	17

このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) $n=5$ のとき、交点の個数を求めなさい。

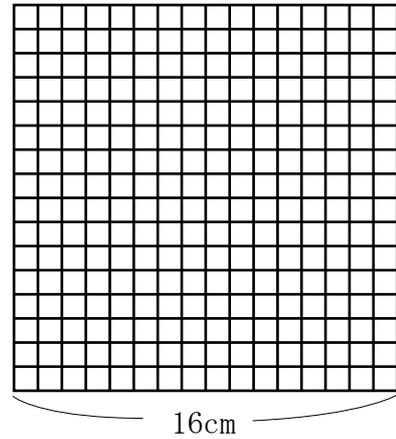
- (2) 交点の個数が161のとき、 n の値を求めなさい。

1

右の図1のように、1辺の長さが16cmの正方形で、1目もりが縦、横ともに1cmの等しい間隔で線が引かれている方眼紙がある。この方眼紙にかかっている一辺の長さが1cmの正方形をます目ということにする。

この方眼紙のます目を1個選び、その中に小石を1個置き、そのます目をふくむ縦の1列と横の1列のます目を全て黒くぬりつぶし、黒い部分の面積を求める。次に、この方眼紙の黒くぬりつぶしていないます目を1個選び、その中に別の小石を1個置き、そのます目を含む縦の1列と横の1列のます目を全て黒くぬりつぶし、黒い部分全ての面積を求める。さらに、このような操作を続け、この方眼紙のます目が全て黒くぬりつぶされたところでやめる。

図1

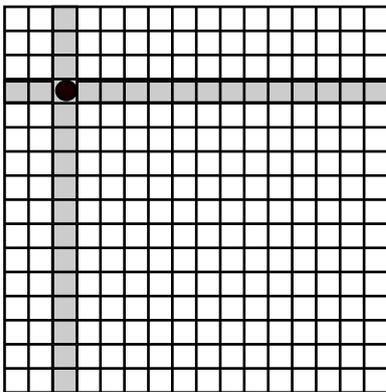


【例】

【置いた小石が1個のとき】

図1のます目に1個目の小石を置いたとき、図2のようになる。このときの黒い部分の面積は31cm²となる。

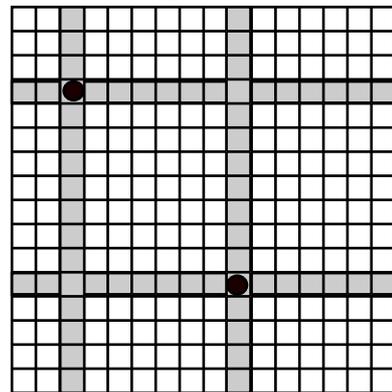
図2



【置いた小石が2個のとき】

次に、図2の黒くぬりつぶしていないます目に2個目の小石を置いたとき、図3のようになる。このときの黒い部分すべての面積は60cm²となる。

図3



このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) この方眼紙に置いた小石が3個のとき、黒い部分全ての面積を求めなさい。
- (2) この方眼紙の黒い部分全ての面積が175cm²となるとき、置いた小石の個数を求めなさい。



1

1 目もりが縦、横ともに 1 cm の等しい間隔で線が書かれている方眼紙がありこの方眼紙の線に合わせて 1 辺の長さが n cm の正方形の紙を 2 枚切り取る。この 2 枚の紙を、重なる部分が 1 辺の長さ 1 cm の正方形となるようにはり合わせる。

このはり合わせた紙の上に、1 辺の長さが 1 cm の正方形の黒いタイルと白いタイルを、次の①、②の方法で順にしきつめ、使われたタイルの枚数を調べることにする。ただし、 n は 2 以上の整数とする。

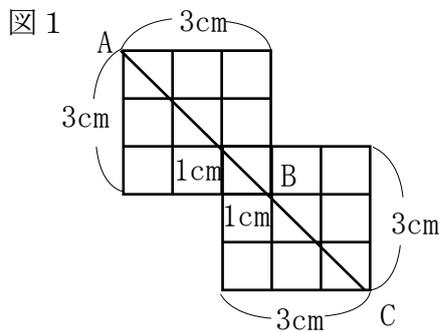
① はり合わせたとき、上になった 1 辺の長さが n cm の正方形の紙にひける 2 本の対角線のうち、重なっている部分を通る方の対角線をひき、それを延ばした直線を下になった紙にひく。

② ① でひいた線の上には黒いタイルを、それ以外には白いタイルを、方眼紙の線に合わせてすき間なくしきつめる。

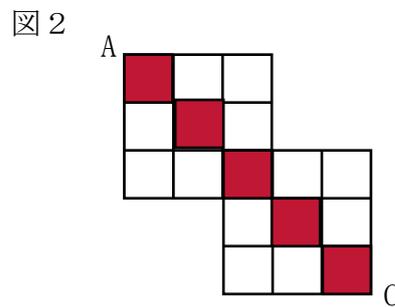
【 例 】

$n = 3$ のとき

① 図 1 のように、はり合わせて上になった正方形の紙に対角線 AB をひき、それを C まで延ばす。



② 図 1 の線分 AC の上には黒いタイルを、それ以外には白いタイルをしきつめる。



この結果、図 2 のようにタイルがしきつめられ、使われた黒いタイルは 5 枚、白いタイルは 12 枚である。

このとき、次の問いに答えなさい。

(1) $n = 5$ のとき、使われた白いタイルの枚数を求めなさい。

(2) 使われた白いタイルが 144 枚のとき、使われた黒いタイルの枚数を求めなさい。