平成２２年度群馬県高校生数学コンテストのまとめ

群馬県教育委員会

Ⅰ．概　要

今年度の数学コンテストは７月２９日（木）に実施され、参加者は２８５名（１５校）であった。平成１０年度から始められた数学コンテストは、今年度で１３回目の開催となった。各受賞者数は、最優秀賞１名、優秀賞８名、奨励賞１７名、アイデア賞１０名（昨年は最優秀賞１名、優秀賞８名、奨励賞２８名、アイデア賞７名）計３６名であった。

会場は、前橋高校、高崎高校、太田高校、渋川高校の４会場とした。

コンテストの形式は、例年どおり数学的発想を問う問題６題から４題を選択し３時間で解答するものであり、電卓やはさみの使用も認めている。

今回は６問中３問が図形の問題であり、折り紙を切った断片の数の問題、コインの回転数の問題や、正方形の紙を切り取ってできる正四面体の体積を最大にする問題などがあった。参加生徒は、参考資料として提示した用紙を実際に切り取って試行錯誤を繰り返しながら、図形に潜んでいる数学的性質を見つけていた。問題は取り組みやすいものが多かったように思うが、考え方をきちんと説明する論証力を問うものや発想力を問うものが多く、苦戦した問題もあったようである。ほとんどの生徒が３時間集中して取り組み、コンテストの終了後の感想では、３時間が短かく感じられたと述べた生徒もいた。答案の中には、論理的に整理されたすばらしいものも見られた。また、正解に至らない答案の中にも、発想のユニークなものも見られた。

数学の問題を３時間集中して考えることや、学年を越えて同じ問題に取り組むことなどは、既存の学習の枠組みを超えて発想する良い機会を与えているものであると考えている。このことは、数学のみならず、今後いろいろな教科を学習して行く上でよい経験になっていると思われる。今後も、この群馬県高校生数学コンテストを継続・発展させ、生徒が数学を楽しむ機会としてさらに充実するよう切に望んでいる。

○　参加生徒の内訳

学　　科	普　通　科		理数科	計	
学年(中等)	男	女	男	男	女
１年(４年)	７６	４		７６	４
２年(５年)	１１４	６５	１	１１５	６５
３年(６年)	２４	１		２４	１
計	２１４	７０	１	２１５	７０

合 計　２８５名

※次のページ以降に平成２２年度数学コンテストの問題と解答・解説があります。
下記は問題表紙の注意事項です（参考まで）。

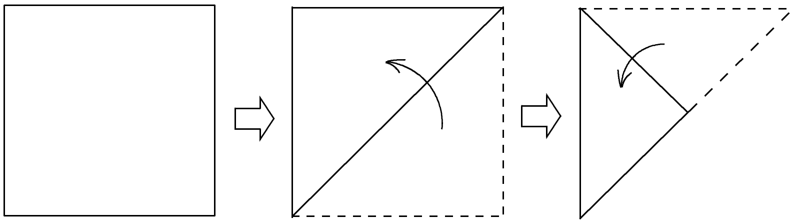
注　　意　　事　　項

1　問題は，１ページから３ページです。解答用紙は６枚あります。
2　制限時間は３時間です(13：00 ～16：00)。６問中４問を選択して解答してください。
3　解答は，すべて解答用紙に記入してください。また，コンテスト番号と氏名も記入してください。
4　作図をする場合は，定規，コンパスを用いてください。また，必要があれば，電卓，はさみを用いてもかまいません。
5　コンテスト終了後、解答用紙は４枚提出してください。
6　トイレ等に行くときは，監督の指示に従ってください。

Ⅱ．問題及び解答例

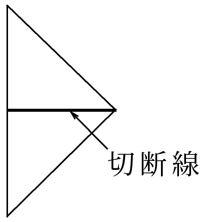
1　図Ⅰのように，正方形の紙を1枚用いて，正方形の1つの対角線を折り目として1回折ると直角二等辺三角形ができる。この直角二等辺三角形の斜辺の垂直二等分線を折り目としてもう1回折ると，面積が半分の直角二等辺三角形ができる。以下同様に，3回，4回，…，n回と，順に紙を折っていく。
　正方形の紙をn回折った後，図Ⅱのように，直角二等辺三角形の斜辺の垂直二等分線に沿って紙を切るとき，後の(1)，(2)の問いに答えなさい。

図Ⅰ



1回　　　2回　　…

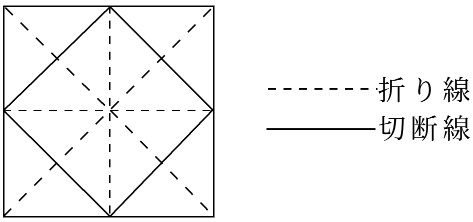
図Ⅱ



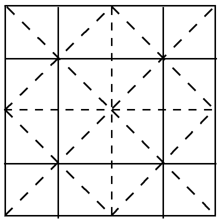
(1)　n＝3，n＝4のとき，もとの正方形の紙はどのように切断されるか，もとの正方形の紙に切断線をそれぞれかきなさい。
(2)　n＝10，n＝11のとき，正方形の紙は何枚の断片に分かれるか，それぞれ求めなさい。また，そうなる理由を説明しなさい。

[解答例]

(1) n＝3のとき，



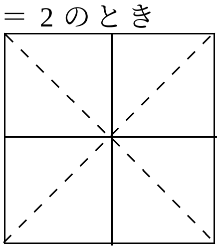
n＝4のとき，



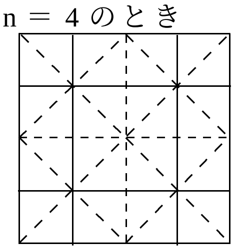
(2) n＝10のとき，289個
　　n＝11のとき，545個

Ⅰ　nが偶数のとき，正方形の紙にできる図形の個数と形は，縦方向と横方向で等しくなる。縦方向の正方形の数と長方形の数に着目すると，

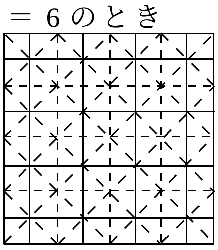
n＝2のとき



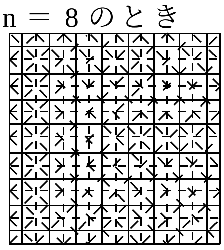
n＝4のとき



n＝6のとき



n＝8のとき



① n＝2のとき，縦方向の正方形の個数2個より，2^2＝4個となり，もとの正方形の紙は4枚に分かれる。

② n＝4のとき，n＝2のときの切断線が折れ線となり，切断線は2個となる。よって，縦方向の正方形の個数2個，長方形の個数1個より，3^2＝9個となり，もとの正方形の紙は9枚に分かれる。

③ n＝6のとき，n＝4のときの切断線が折れ線となり，切断線は2^2個となる。よって，縦方向の正方形の個数2個，長方形の個数3個より，5^2＝25個となり，もとの正方形の紙は25枚に分かれる。

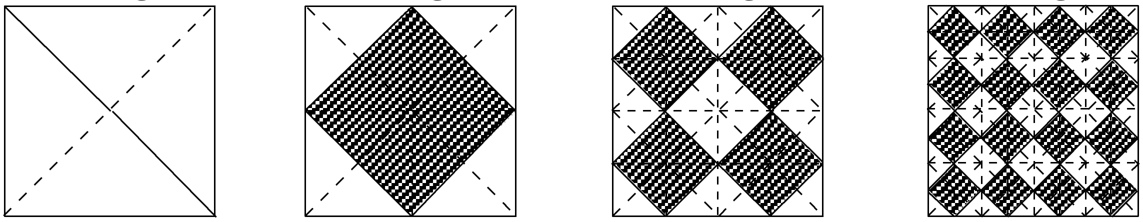
④ n＝8のとき，n＝6のときの切断線が折れ線となり，切断線は2^3個となる。よって，縦方向の正方形の個数2個，長方形の個数7個より，9^2＝81個となり，もとの正方形の紙は81枚に分かれる。

⑤ n＝10のとき，n＝8のときの切断線が折れ線となり，切断線は2^4個となる。

よって，縦方向の正方形の個数 2 個，長方形の個数 15 個より，17^2 ＝ 289 個となり，もとの正方形の紙は 289 枚に分かれる。

Ⅱ　n が奇数のとき，n ＝ 4 と n ＝ 5 の図形を比較する。n ＝ 4 のときの正方形の数と，n ＝ 5 のときの三角形と中央の正方形の数の合計が等しいことに着目すると，n ＝ 5 のときは，下の図の斜線部分の正方形が 4 個(2^2 個)増えていることがわかる。

n ＝ 1 のとき　　n ＝ 3 のとき　　n ＝ 5 のとき　　n ＝ 7 のとき



このことから，n ≧ 3 における紙の枚数は次のようになる。

① n ＝ 3 のとき，$2^2 + 1^2 = 5$ 枚。

② n ＝ 5 のとき，$3^2 + 2^2 = 13$ 枚。

③ n ＝ 7 のとき，$5^2 + 4^2 = 31$ 枚。

④ n ＝ 9 のとき，$9^2 + 8^2 = 145$ 枚。

⑤ n ＝ 11 のとき，$17^2 + 16^2 = 545$ 枚。

[出題の意図]

正方形の紙を折るという身近な題材を用いて，試行錯誤しながら規則性を類推する力を問う問題です。折る回数が偶数と奇数とでは，紙を切ったときの図形が異なることに気付くことがポイントです。

[講評]

285 名中 262 名が選択し，11 名が完答しました。偶数と奇数の場合分けに気付けば，その後の計算は漸化式を利用する方法もあります。

一般に，n が偶数のとき，$(2^{\frac{n}{2}-1}+1)^2$ 個

n が奇数のとき，n ＝ 1 のとき 2 個

n ≧ 3 のとき，$(2^{\frac{n-1}{2}-1}+1)^2 + (2^{\frac{n-1}{2}-1})^2$ 個

となります。

2　図Ⅰのように，東西，南北にどこまでも延びている道が等間隔に並んでいる。隣り合う 2 つの交差点の距離はすべて 1 とし，2 つの交差点の距離は，道なりに進んだ最短の距離と定義する。

例えば，図Ⅰの交差点 A から東に 4，北に 2 進んだところに交差点 B があるとき，交差点 A と交差点 B の距離は 6 となる。

このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 図Ⅰの交差点 A からの距離が 6 となる交差点の個数を求めなさい。

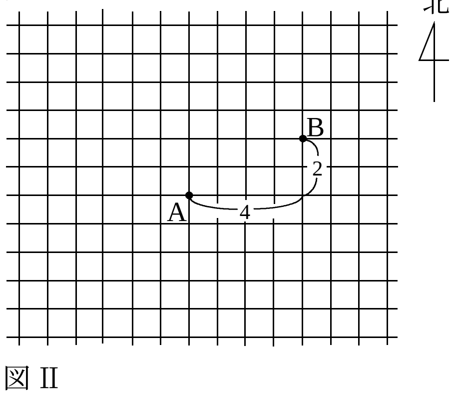
(2) 図Ⅰの交差点 A からの距離と交差点 B からの距離の比が，1：2 となる交差点の個数を求めなさい。

(3) 図Ⅱのように，交差点 A から東に 40，北に 10 進んだところに交差点 C がある。A または C を通る 4 本の道で囲まれ，A，C を頂点に持つ長方形 T を考える。

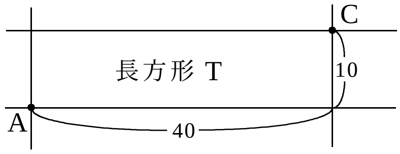
① この長方形 T の内部及び周上には，交差点 A からの距離と交差点 C からの距離の比が，1：2 となる交差点は存在しないことを示しなさい。

② 長方形 T の外部で，交差点 A からの距離と交差点 C からの距離の比が，1：2 となる交差点の個数を求めなさい。また，そうなる理由を説明しなさい。

図Ⅰ



図Ⅱ



[解答例]

(1) 24 個（図 1 参照）

(2) 12 個（図 2 参照）

(3) ①　長方形 T の内部に，交差点 P を考える。AP ＝ a，PC ＝ c とすると，

$a + c = 100 \cdots [1]$

AP：PC ＝ a：c ＝ 1：2 より

$c = 2a \cdots [2]$

[1]，[2] より

$a = \dfrac{100}{3} \quad c = \dfrac{200}{3}$

a(＝ AP) が自然数でないから，題意を満たす交差点は存在しない。

図 1

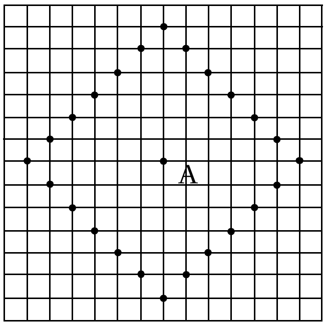
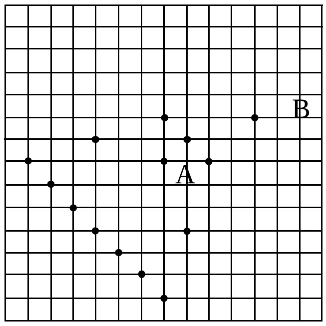


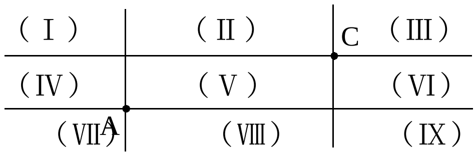
図 2



②　図 3 のように，（Ⅰ）～（Ⅸ）までの 9 つの領域に分ける。ただし，境界はどちらの領域にも含まれないものとする。

求めたい交差点を P とすると，領域（Ⅲ），（Ⅵ），（Ⅸ）の交差点は，A までの距離より c までの距離が短いので題意を満たす交差点は存在しない。

図 3



領域（Ⅰ）の交差点 P（x，y）を考えると，AP ＝－x＋y，PC ＝ (40 － x)＋(y － 10) となり，AP：PC ＝ 1：2 より，y ＝ x＋30

同様に，各領域についてまとめると，次の表のとおりとなる。

	AP	PC	方程式
Ⅰ	(－ x)＋ y	(40 － x)＋(y － 10)	y ＝ x ＋ 30
Ⅱ	x ＋ y	(40 － x)＋(y － 10)	y ＝－ x ＋ 30
Ⅳ	(－ x)＋ y	(40 － x)＋(10 － y)	$y = \dfrac{x + 50}{3}$
Ⅴ	x ＋ y	(40 － x)＋(10 － y)	$y = -x + \dfrac{50}{3}$
Ⅶ	(－ x)＋(－ y)	(40 － x)＋(10 － y)	y ＝－ x － 50
Ⅷ	x ＋(－ y)	(40 － x)＋(10 － y)	y ＝ 3x － 50

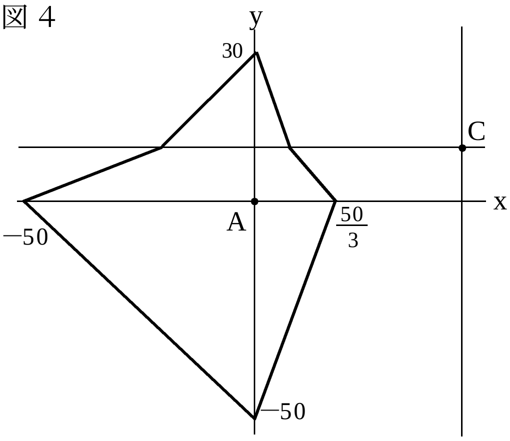
図 4 は，各領域における方程式をグラフで表したものである。

x と y は整数だから，各領域内にある交差点 P の個数は次のようになる。（境界は含めない）

領域	Ⅰ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ
個数	19	7	9	0	49	16

境界線上の交差点 P は，(0，30)，(0，－50)，(－20，10)，(－50，0) の 4 つなので，交差点 P の個数は，19 ＋ 7 ＋ 9 ＋ 49 ＋ 16 ＋ 4 ＝ 104

図 4



[出題の意図]

2 つの交差点の距離を，道なりに進んだ最短の距離と定義し，交差点間の距離に関する問題です。条件に合う点の座標を文字で表すなどして，適切に処理する力を問う問題です。

[講評]

285 名中 240 名が選択し，完答は 1 名でした。隣り合う交差点間の距離が 1 であるため，すべての交差点同士の間の距離が整数で表されることに気付くことが大切です。

題意を満たす点 P(x，y) は，$2(|x|+|y|)=|x-40|+|y-10|$ で表すことができます。

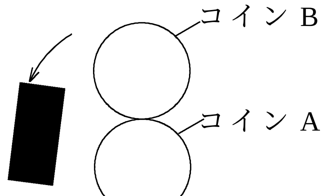
3　図Ⅰのように，固定された半径1のコインAに半径1のコインBが接したまま滑らずに回転しながら1周すると，コインBは2回転する。

　図Ⅱのように，半径1のコイン n 個を用いて，1辺の長さが2の正 n 角形の各頂点に，それぞれのコインの中心が重なるように並べて固定する。この n 個のコインの外側を，半径1のコインCが接したまま滑らずに回転しながら1周するとき，次の(1), (2)の問いに答えなさい。ただし，$n \geqq 3$ とする。また，コインはすべて円形であり，かつすべて同一平面上にあるものとする。

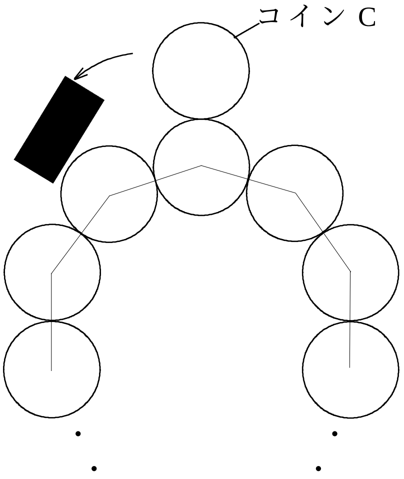
(1)　$n=3$，$n=6$ のとき，コインCは何回転するか，それぞれ求めなさい。

(2) 一般に，コインCは何回転するか，n を用いて表しなさい。また，そうなる理由を説明しなさい。

図Ⅰ



図Ⅱ



[解答例]

(1) $n=3$ のとき，3回転。$n=6$ のとき，4回転。

(2) 図Ⅲのように，半径1のコインCが，半径1のコインOの周りを接したまま滑らずに $\theta°$ だけ回転すると，コインCは $2\theta°$ 分回転することがわかる。

　また，半径1の n 個のコインをそれぞれ O_1，O_2，O_3，…，O_n とする。

　図Ⅳのように，コイン O_2 の周りをコインCが接したまま滑らずに回転し，コインCがコイン O_1 とコイン O_2 に接した状態から，コイン O_2 とコイン O_3 に接した状態(コインC'の位置)まで回転する角度を $\alpha°$ とすると，コインCは $2\alpha°$ 分回転する。…①

　正 n 角形の1つの内角である $\angle O_1O_2O_3=\beta$ とすると，

$$\beta = 360° - (\alpha + 2\times 60°) = 240° - \alpha \cdots ②$$

　また，正 n 角形の1つの外角の大きさは $\dfrac{360°}{n}$ だから

$$\beta = 180° - \frac{360°}{n} \cdots ③$$

　②，③より

$$\alpha = 60° + \frac{360°}{n} \cdots ④$$

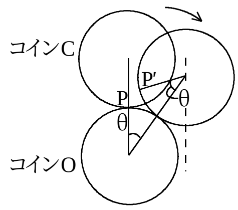
　コインCの回転数を x とするとすると，①，④より

$$x \times 360° = 2n\alpha = 120° \times n + 720°$$

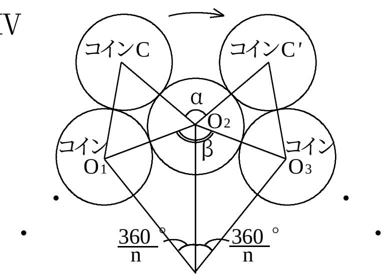
　よって

$$x = \frac{n}{3} + 2\text{（回転）}$$

図Ⅲ



図Ⅳ



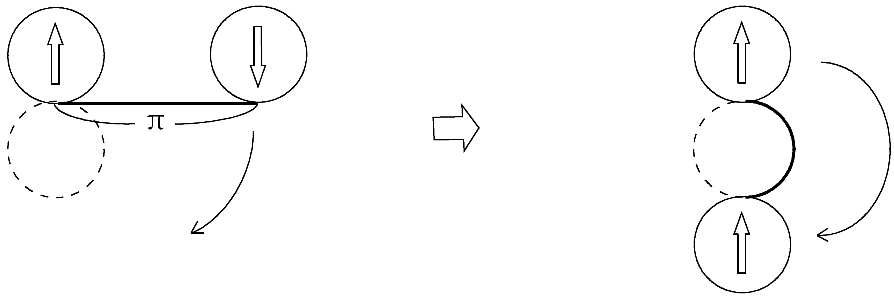
[出題の意図]

１つのコインの周りをもう１つのコインが接したまま滑らずに回転する問題を応用した問題で，回転するコインの動きを幾何学的に分析する力を問う問題です。固定されたコインのどの部分を転がるかをつかむことと、中心角に着目することがポイントです。

[講評]

285 名中 160 名が選択し，32 名が完答しました。

半径 1 のコインが，長さ π の直線上を接したまま滑らずに回転すると，コインは 180° 回転することが分かります。下の図から，半径 1 のコインが半径 1 の他のコインを半周すると，コインが 1 回転することが分かると思います。



4　図Ⅰのように，縦方向に m 個，横方向に n 個のマス目を持つ長方形がある。

A のマス目は，上から 2 番目，左から 3 番目のマス目にあるから，マス目(2, 3)と表すことにする。同様に，B のマス目は，マス目(m, 1)，C のマス目は，マス目(m, n)と表すことにする。ただし，m，n はともに 2 以上の整数とする。

図Ⅱのように，マス目(1, 1)には 0 を記入する。0 を記入したマス目の右及び下のマス目には 1 を記入し，1 を記入したマス目の右及び下のマス目には 0 を記入する。

すべてのマス目に 0 または 1 を記入した後，記入された数字について次の操作を行なう。

操　作

上下または左右の隣り合う 2 つのマス目を選び，それぞれのマス目に記入されている数字に対し，両方に同じ数を足す，または両方から同じ数を引く。

この操作を繰り返すと，図Ⅲのように，マス目(m, 1)以外のマス目は，すべて 1 になった。

このときのマス目(m, 1)に記入された数字 a について，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1)　m = 2，n = 3 のとき，a = 4 となる。a = 4 となる手順を説明しなさい。

(2)　m = 4，n = 5 のとき，a の値を求めなさい。

(3)　m = 2010，n = 729 のとき，a の値を求めなさい。また，そうなる理由を説明しなさい。

図Ⅰ

	1	2	3	…				n
1								
2			A					
3								
⋮								
m	B							C

図Ⅱ

0	1	0	1	…			
1	0	1	0	…			
0	1	0	1	…			
1	0	1	0	…			
⋮	⋮	⋮	⋮				

図Ⅲ

1	1	1	1	…	1	1	1
1	1	1	1	…	1	1	1
1	1	1	1	…	1	1	1
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮
1	1	1	1	…	1	1	1
a	1	1	1	…	1	1	1

[解答例]

(1)　m = 2，n = 3 のとき，上下または左右の隣り合う 2 つのマス目に同じ数を足したり引いたりして a = 4 となる手順は次のようになる。

［例］

0	1	0
1	0	1

太枠のマスにそれぞれ 1 を足す。

→

1	1	**1**
2	0	**2**

太枠のマスから 1 を引く。

→

1	1	1
2	**−1**	**1**

太枠のマスに 2 を足す。

→

1	1	1
4	**1**	1

a = 4

（2）m ＝ 4，n ＝ 5 のとき，a ＝ 11 となる。

［例］

0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1

太枠のマスにそれぞれ 1 を足す。 →

1	1	1	1	1
2	1	2	1	2
1	2	1	2	1
2	0	2	0	2

太枠のマスからそれぞれ 1 を引く。 →

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
−1	1	−1	1	−1
2	−1	2	−1	2

太枠のマスにそれぞれ 1 を足す。 →

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
3	−1	3	−1	3

太枠のマスからそれぞれ 2 を引く。 →

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
3	−1	3	−3	1

太枠のマスにそれぞれ 4 を足す。 →

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
3	−1	7	1	1

太枠のマスからそれぞれ 6 を引く。 →

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
3	−7	1	1	1

太枠のマスにそれぞれ 8 を足す。 →

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
11	1	1	1	1

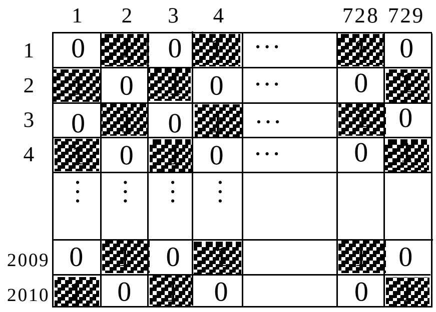
a ＝ 11

（3）m ＝ 2010，n ＝ 729 のとき，配列は図Ⅳのようになる。0 が記入されたマスを ■ とし，1 が記入されたマスを ▨ とする。

■ と ▨ のマスは，必ず上下，左右に隣り合って並んでいるので，隣り合う ■ と ▨ のマス目には，操作によって同じ数を足したり引いたりすることになる。したがって，操作を行っても ■ と ▨ のマス目に記入された数字の合計の差は，つねに一定に保たれる。

操作前における，■ に記入された数字の合計は 0 …①で，▨ に記入された数字の合計は，2 行ずつまとめて考えると，1005×729 ＝ 732645 …②となる。その差は，②−①＝ 732645 …③

図Ⅳ



操作後における配列は，図Ⅴのようになる。

■ に記入された数字の合計は，1005 × 729 ＝ 732645 …④

▨ に記入された数字の合計は，a ＋732644 …⑤

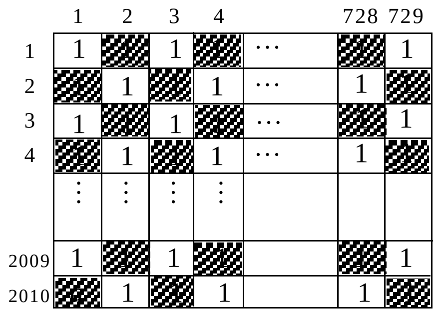
その差は操作前と変わらないから，⑤−④＝③

すなわち，

a ＋732644 − 732645 ＝ 732645

よって，a ＝ 732646

図Ⅴ



[出題の意図]

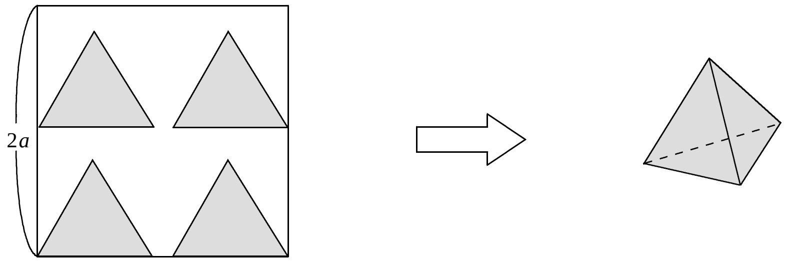
上下または左右の隣り合う 2 つのマス目に同じ数を足したり引いたりして，a の値を求める問題です。ある 2 数に同じ数を足しても、引いても 2 数の差は変わらないという明白な事実を活用できるかを問う問題です。

[講評]

285 名中 95 名が選択し，14 名が完答しました。行の数が偶数になるか，奇数になるかで a の値が大きく変わります。

一般に，2m 行 2m 列の場合は，a ＝ $2m^2$ ＋ 1。2m＋1 行 2m＋1 列の場合は，a ＝ $-2m^2$ − 2m となります。

5　1辺の長さが $2a$ の正方形の紙が1枚ある。下の図のように，この紙から4枚の合同な正三角形を切り取って正四面体を作りたい。正四面体の体積を最大にするには，正方形の紙から4枚の合同な正三角形をどのように切り取ればよいか，切り取り方を図示して説明しなさい。また，このときの正三角形の1辺の長さを，a を用いて表しなさい。



[解答例]

1辺の長さが x の正四面体の体積をVとすると，$V=\dfrac{\sqrt{2}}{12}x^3$ となる。

正四面体の体積を最大にするには，切り取る正三角形の1辺の長さ x を最大になるようにすればよい。

正四面体を作るには，同じ大きさの正三角形が4つ必要なので，図Ⅰのように与えられた正方形を均等に4分割し，それぞれから正三角形を切り取ることを考えてみる。

正三角形を切り取る方法を次の2つに分ける。

① 正三角形と正方形の辺を1組重ねる

② 正三角形と正方形の辺を重ねない

このうち，②は①より正三角形の1辺の長さが長くとれる。したがって，正四面体の体積も大きくなる。

また，4分割される図形を正方形に限定しなければ，正三角形の1辺の長さはより大きくなる。

さらに，図Ⅱのように、四角形4個と正方形1つに分けて切り取ることを考えてみる。正三角形の1辺の長さが最大となるのは，1辺が正方形の辺と重なる正三角形の頂点が，隣り合う正三角形の辺上にあるときだから，図Ⅱの切り方が最大となる。

正三角形の1辺の長さを x とすると，

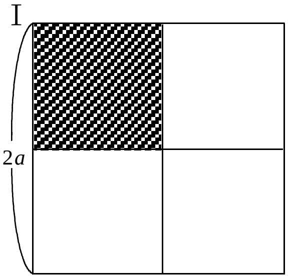
$$\frac{3}{2}x+x-\frac{x}{2\sqrt{3}}=a$$

$$a=\frac{3+\sqrt{3}}{3}x$$

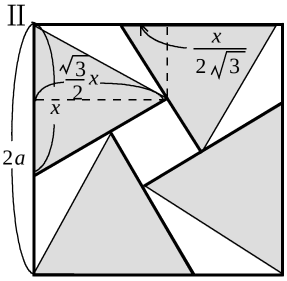
よって

$$x=\frac{3-\sqrt{3}}{2}a$$

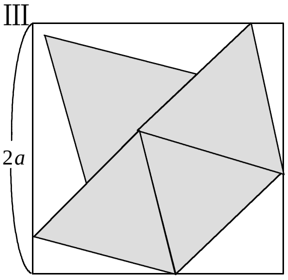
図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ



[出題の意図]

1枚の正方形の紙を使って，できるだけ大きい正四面体を作る問題で，正三角形の配列を工夫していかに最大のものを切り出せるか発想力を問う問題です。

[講評]

285名中148名が選択し，この中で最大となる解答例のような切り取り方を示せた人は3名いました。この他，図Ⅲのようなアイデアを書いてくれた参加者もいましたが，残念ながら少し小さい図形だったようです。

6　Ｔさんが A さんと B さんにサインを送り，そのサインに従って A さんまたは B さんがある行動を起こす決まりを作った。Ｔさんのサインは，右手または左手で体の５つの部位「頭」「鼻」「右耳」「左耳」「あご」を触れることであり，Ｔさんが指示する内容は次の①～④とする。

Ｔさんが指示する内容

①　誰が　　　　　:「Aさん」or「Bさん」
②　何をしてから:「その場でジャンプ」or「その場で地面に両手をついて」
③　どの方向に　 :「前」or「後」or「右」or「左」
④　どうする　　 :「走る」or「歩く」

ここで，①，②，④は，Ｔさんが右手または左手で体の１つの部位に触れることにより決まり，③は，Ｔさんが右手または左手で体の２つの部位に触れる組合せにより決まるものとする。

次のⅠ～ⅢのＴさんのサインと，そのサインに従って決められた行動の組合せをもとにして，後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

サインと行動の組合せ

Ⅰ　すべての部位を左手で触れる。⇨ A さんがその場でジャンプしてから前へ歩く。
Ⅱ　右手で「右耳」「あご」，左手で「頭」「鼻」「左耳」を触れる。⇨ B さんがその場でジャンプしてから前へ走る。
Ⅲ　右手で「頭」「右耳」「左耳」，左手で「鼻」「あご」を触れる。⇨ Aさんがその場で地面に両手をついてから右へ走る。

(1)「A さんがその場で地面に両手をついてから右へ歩く」サインを作りなさい。
(2)「A さんがその場で地面に両手をついてから右へ歩く」サインを送ろうとしたとき，左手で「鼻」に触れるところを間違えて右手で触れ，右手で「左耳」を触れるところを間違えて左手で触れてしまったところ，A さんがその場で地面に両手をついてから左へ歩いた。
　「B さんがその場でジャンプしてから後ろへ歩く」サインを作りなさい。
(3) Ｔさんのサインと，そのサインに従って決められた行動の組合せを，次の３つの部位で入れ替えた。
ア）体のある１つの部位において，右手と左手で触れるサインが指示する内容
イ）体のある２つの部位において，指示する内容（例えば，「頭」「鼻」において指示する内容を入れ替えたとすると，右手で「頭」を触れると，入れ替え前の右手で「鼻」を触れるサインが指示する内容が伝わり，左手で「鼻」を触れると，入れ替え前の左手で「頭」を触れるサインが指示する内容が伝わる。）
　このとき，入れ替え前の「A さんがその場でジャンプしてから右へ歩く」サインは，「A さんがその場でジャンプしてから前へ歩く」サインに替わった。
　また，入れ替え前の「B さんがその場で地面に両手をついてから前へ走る」サインは，「A さんがその場で地面に両手をついてから後ろへ走る」サインに替わった。
「A さんがその場でジャンプしてから左へ歩く」サインを作りなさい。

[解答例]

(1)「サインと行動の組合せ」から表を作ると次のようになる。

	左手	右手	
頭	○		
鼻	○		
右耳	○		④
左耳	○		
あご	○		①

① A さん
②ジャンプ
③前へ
④歩く

	左手	右手	
頭	○		
鼻	○		
右耳		○	④
左耳	○		
あご		○	①

① B さん
②ジャンプ
③前へ
④走る

	左手	右手	
頭		○	
鼻	○		
右耳		○	④
左耳		○	
あご	○		①

① A さん
②地面
③右へ
④走る

表から，「サインと行動の組合せ」から，あごが① A さんと B さんのサインであることが分かる。また，右耳が④歩く，走るのサインであることが分かる。

頭，鼻，左耳のサインの詳細は分からないが，「サインと行動の組合せ」のⅢから，右手で「頭」「左耳」，左手で「鼻」「右耳」「あご」を触れればよい。

(2) 「サインと行動の組合せ」から表を作ると次のようになる。

	左手	右手	
頭		○	
鼻	○		
右耳	○		④
左耳		○	
あご	○		①

① A さん　②地面
③右へ　④歩く

実際は→

	左手	右手	
頭		○	
鼻		○	
右耳	○		④
左耳	○		
あご	○		①

① A さん　②地面
③左へ　④歩く

「ジャンプしてから後へ」という指示は，頭，鼻，左耳の組合せで決まる。(1)の指示の内容と比較して，鼻と左耳のサインの組合せで方向が決まることが分かる。

	左手	右手
鼻	○	
左耳		○

③右へ

	左手	右手
鼻		○
左耳	○	

③左へ

	左手	右手
鼻		○
左耳		○

③後へ

また，頭が②ジャンプ，地面のサインであることが分かる。

したがって，右手で「鼻」「左耳」「あご」，左手で「頭」「右耳」を触れればよい。

(3) 2 つの情報をまとめると，次のようになる。

	左手	右手		
頭	○		②	
鼻	○			
右耳	○		④	③
左耳		○		
あご	○		①	

① A さん　②ジャンプ
③右へ　④歩く

実際は→

	左手	右手		
頭	○		②	
鼻	○			
右耳	○		④	③
左耳	○			
あご	○		①	

① A さん　②ジャンプ
③前へ　④歩く

	左手	右手		
頭		○	②	
鼻	○			
右耳		○	④	③
左耳	○			
あご		○	①	

① B さん　②地面
③前へ　④走る

実際は→

	左手	右手		
頭		○	②	
鼻		○		
右耳		○	④	③
左耳		○		
あご	○		①	

① A さん　②地面
③後へ　④走る

1 つ目の条件より，左耳を触れる指示の右手と左手が入れ替わっていることが分かる。また，2 つ目の条件より，鼻とあごによる指示が入れ替わっていることが分かる。

したがって，右手で「左耳」「あご」，左手で「頭」「鼻」「右耳」を触れればよい。

[出題の意図]

サインに従ってある行動を起こす決まりを見破る問題で，論理的思考力や情報整理能力を問う問題です。

[講評]

285 名中 195 名が選択し，47 名が完答しました。情報が多く，その情報をいかに整理するかがポイントとなります。表や記号などをうまく利用して，必要な情報を整理しまとめる力が要求されます。