

Ответ: ~~нет, не может~~ да, может

ГАОУТО ДНО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56

Изначально было  $1+2+...+10 = 55$  конфет. Мальчик хочет сделать так, чтобы в какой-то момент времени во всех кучах стало поровну конфет.

$55 = 5 \cdot 11$  или  $55 \cdot 1$ , но количество кучек в силу того, что он или соединил две кучи или разделил  $\Rightarrow$  их количество будет равняться 10 или 11 в соответствии разделил или соединил две кучи поштучно ходом. Тогда возможен случай, когда у нас имеется 11 куч по 5 конфет в каждой

Пример:

№ хода	Какие кучи какие конфеты
1	1, 2, 3, 4, 5, 5, 1, 7, 8, 9, 10 <small>куча из 10 конфет</small>

В последующих действиях "   " делится семьи будет означать, что это было одна куча, а мы её так разделили

2	1, 2, 3, <u>4+1</u> , 5, 5, 7, 8, 9, 10 <small>аналогично предыдущим замечкам, только это семьи, как мы соединили</small>
---	--

3	1, 2, 3, <u>5</u> , 5, 5, <u>2+5</u> , 8, 9, 10
---	---

4	1, 2, <u>3+2</u> , 5, 5, 5, 5, 7, 8, 9, 10
---	--

5	1, 2, 5, 5, 5, 5, 5, <u>3+5</u> , 8, 10
---	---

6	1, <u>2+3</u> , 5, 5, 5, 5, 5, 5, 8, 10
---	---

7	1, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, <u>4+5</u> , 10
---	---

8	1+4, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 10
---	---------------------------------

1	2	3	4	5
+	-	+	-	-
7	2	7	0	0

$\Sigma = 16$

9

5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5+5

М9-26



4.1.2.

ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56

№9.2.

Пусть наибольшее число равно "А" и всего у нас "к" чисел. (натуральнык).

Создадим новый набор А, А+10, А+20, А+30, ... и до самого наименьшего числа в данной последовательности. Тогда кол-во чисел не уменьшится  $\Rightarrow$  ~~данный набор будет~~ ~~величина~~ ~~всего~~ Тогда, если мы создали такой набор максимальной А, где  $A^2 - (A-10)^2 - (A+20)^2 < 3 \cdot 10^8$

мы решили задачу

P.S. числа различаются хотя бы на 10, имеем  $\sum \text{шаг}$   $\uparrow$  поэтому, когда мы создаем набор А, А+10, ... 4.1.9 кол-во чисел не уменьшается.

Тогда мы создаем набор в котором, где в каждой десятке есть одно ~~и~~ число

~~Находим max A : 10, если мы хотим такой набор~~ ~~мы создаем макс. значение n, где натуральнык~~ ~~чисел. т.к. в каждой десятке есть одно~~ ~~и~~ ~~число, по формуле если мы хотим A, 10,~~ ~~то~~ ~~невозмож~~

Находим max A : 10.  $A = 10(n-1)$ , если чисел всего n, и хотим мы е 0

I. Если в промежутке от  $10(n-1)$  до  $10 \cdot n$  есть такое число к которому подберется последовательность удовлетворяющая условиям задачи  $\Rightarrow$ , то количество чисел (т.е. n) не увелит т.к. Пусть это одно число

$$10(n-1) < B < 10n.$$

P.S.  $10(n+1) = A$ ,  
для которого мы  
хотим решить задачу  
говорилось,

ГАОУТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56

Но как же по раз  
"B" будет входить в тот же десяток, что и

$A \Rightarrow n$  не ~~уже~~ увеличивается

2. Если  $B > 10n \Rightarrow (10n)^2 + (10n-10)^2 + \dots + (10(n-2))^2$

$< 3 \cdot 10^8 \Rightarrow$  тогда мы предполагаем, что  
 $(n+1)10$  - максимум  $\rightarrow$  противоречие.

Решив высшие рассуждения, решили задачу  
Всего у нас "n" чисел и мы хотим с 0.

Решив A - максимальное число  
 $\leftarrow$  из условия задачи.

$$(10(n-1))^2 + (10(n-2))^2 + (10(n-3))^2 < 3 \cdot 10^8$$

$$(n-1)^2 + (n-2)^2 + (n-3)^2 < 3 \cdot 10^4$$

$$3n^2 - 12n + 14 < 3 \cdot 10^4$$

$$3(n-4n+4) + 2 < 3 \cdot 10^4$$

$$3(n-2)^2 + 2 < 3 \cdot 10^4$$

$$(n-2)^2 < 3(10^4 - (n-2)^2)$$

$$\rightarrow \text{т.к. } n \in \mathbb{N} \Rightarrow 10^4 - (n-2)^2 \in \mathbb{Z}$$

Тогда чтобы неравенство выполнялось

$$10^4 - (n-2)^2 > 0$$

$$(10^2 - n + 2) / (10^2 + n - 2) > 0$$

$$(102 - n) / (98 + n) > 0$$

$$-98 < n < 102 \Rightarrow n_{\max} = 102 \Rightarrow \text{~~A = 10 \cdot (102 + 1) = 1000~~}$$

Но забудем, что на доске написаны целые числа, а  
мы решили для  $\mathbb{N}$ , но это не проблема т.к

перед ~~на~~ числами в нашей последовательности мы можем  
всем

поставить знак "-"  $\Rightarrow$  количество отрицательных

чисел созданных "искусственно" не меньше чем

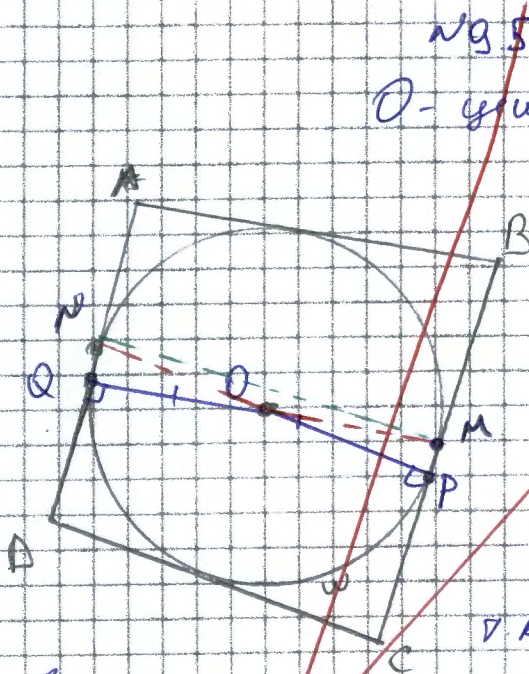
было изначально ~~было бы подготовленным для~~

ГАОУТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56

т.е. для искомых чисел  $n=101$ ,  
то 100 чисел положительные (или  
и отрицательны 0), поэтому в обратном

сле.

$n=101$  для 7 чисел



$O$  - центр окр  $\omega$ .

$N, M$  - середины  $AD$  и  $BC$  -  
соответственно.

$Q, P$  - точки касания  $\omega$   
со сторонами  $AD$  и  $BC$   
соответственно

$OQ \perp AD$  и  $OP \perp BC$ .

$\triangle$  четырехугольник  $OQOP$

во круг описанности.

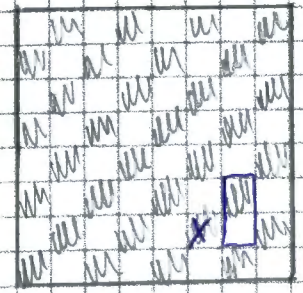
$OQ$  и  $OP$  - радиусы окр  $\omega$ .

Из точки  $O$  опустим перпендикуляры на прямые  
 $AD$  и  $BC$ , но это кратчайшие расстояния от точки  
до прямых  $\rightarrow OQ \leq ON$  ;  $OP \leq OM$

~~119-3~~



ГАОУ ТО ДПО «ТОГИИРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56



Рассмотрим игру госяку  
в шахматку  
Будем играть за кося.

Пусть Дима поставит как-то свою доминошку  
Она займёт ровно 4 клетки и 4 клетки  
клетку кося

Когда будет ходить симметрично главной диагонали  
двух клеток (ход кося покажем не рас. ~~т.к.~~ (кося ходит  
по черной клетке симметричной главной диагонали)  
Тогда заметим, что всего 32 черных клетки, при этом  
каждая из них не соседни => если кося будет  
продолжать ходить симметрично (относительно  
главной диагонали) => своим ходом кося не  
может поставить ~~две крестика~~ ~~тог~~, чтобы две  
крестика в соседних клетки => у Дима ~~то~~ и может  
поставить свою доминошку ~~тог~~, чтобы она покрывала 2 крестика

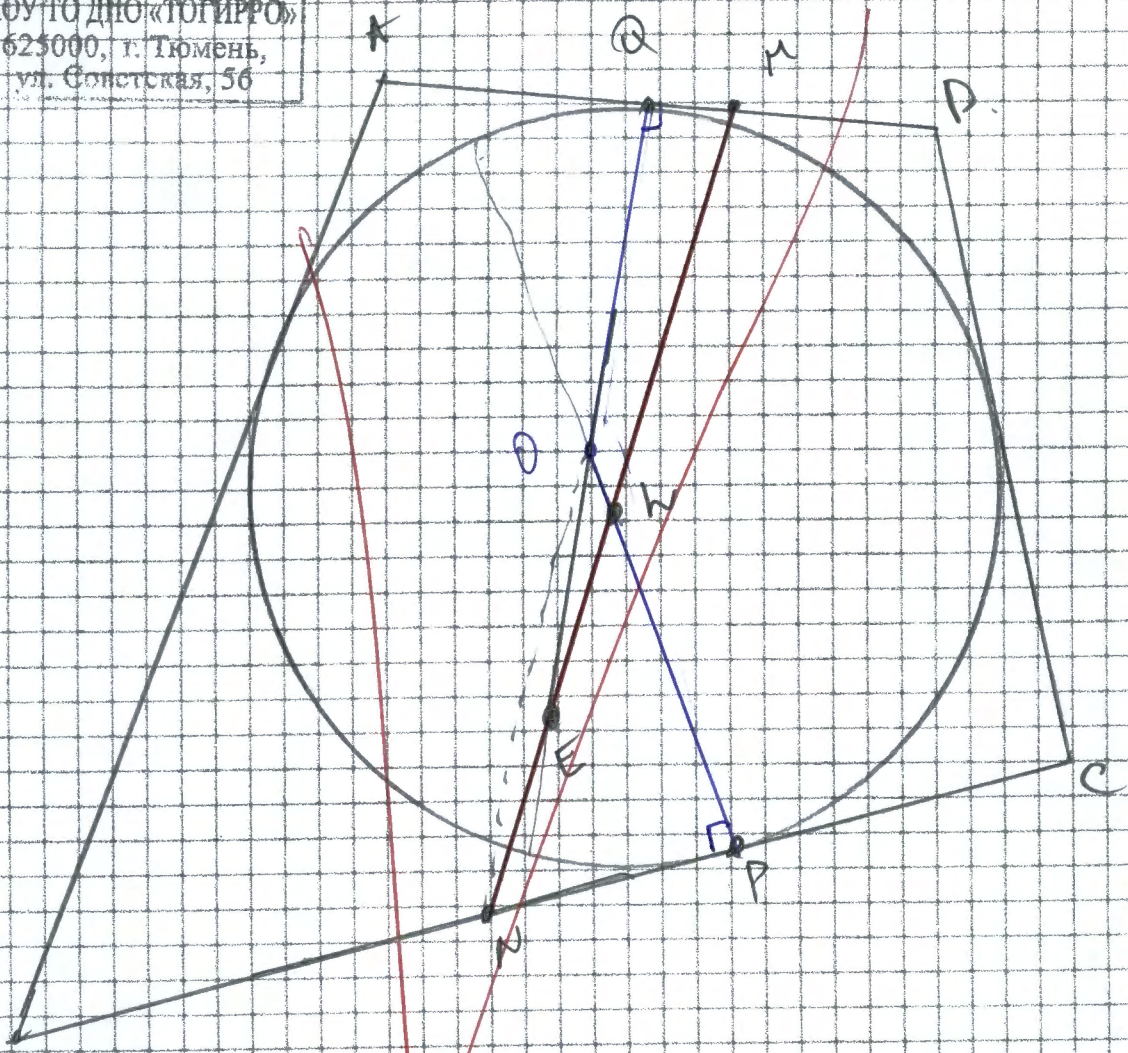
• Всего 32 клетки, кося ходит вторым => последнюю  
черную клетку закрасит кося => Дима не сможет  
сделать ход. => кося выигрывает.

В процессе игры ~~Дима~~ кося и может поставить  
две крестика рядом => когда на черной клетке будут  
покрыты тем-то Дима не сможет сделать ход.

• После окончания в силу того, что кося-то черных  
клеток оказывается  
ответ выигрывает кося



ГАОУТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56



М, N - середины AD и BC соответственно  
P, Q - точки касания  $\omega$  со сторонами BC и AD  
соответственно.  
E, K - точки пересечения прямых OQ, PO - с ~~стор~~  
прямой MN.

$ME \rightarrow QE$   
 $KE \rightarrow PE$

~~$ME + KE \rightarrow QE + PE$~~

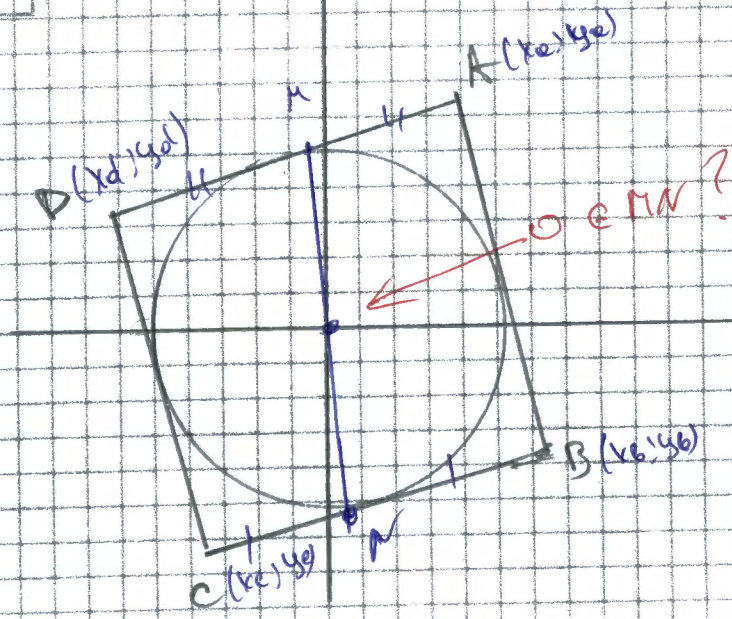
~~$MN + KE \rightarrow QE + PE$~~

~~$MN + LE \rightarrow OQ + OE + OP - OI$~~

~~$MN + LE \rightarrow 2OQ + OE - OI$~~

ГАОУТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56

Земмель оэф.



$$MN = \sqrt{(x_c + x_b - x_a - x_d)^2 + (y_d + y_e - y_c - y_b)^2}$$

∴  $K, M, N$  лежат на одной прямой  $\Rightarrow R = d$

∴  $R = d$  - радиус окар  $R = d$

Док-ба!

$$(x_d + x_c)^2 + (y_d + y_e)^2 \geq 4$$

$$(x_c + x_b)^2 + (y_c + y_e)^2 \geq 4$$

$$MN \geq 2$$

$$(x_c + x_b - x_a - x_d)^2 + (y_d + y_e - y_c - y_b)^2 \geq 4$$

$$x_d^2 + x_b^2 + x_c^2 + x_a^2 + 2(x_c x_b - x_a x_d) \geq 4$$

$$y_d^2 + y_a^2 + y_c^2 + y_b^2 + 2(y_d y_e - y_c y_b)$$

$$2(x_c(x_c + x_b) + x_b(x_c + x_b) + y_d(y_d + y_e) + y_e(y_d + y_e)) \leq 4$$

$$x_c^2 + x_b^2 + x_d^2 + x_e^2 + y_e^2 + y_b^2 + y_c^2 + y_d^2 \geq 4$$

4. √(2)



ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56

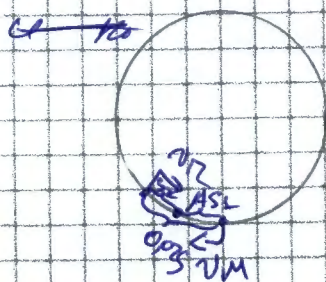
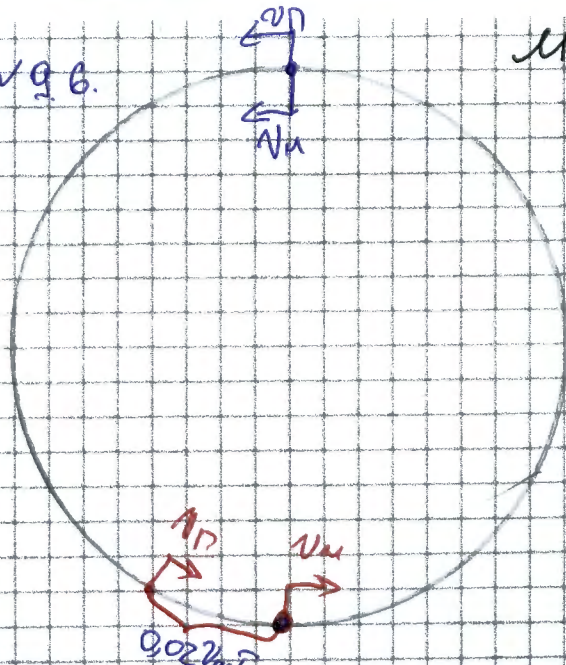
29 в.

М9-14

$V_M, V_P$  - скорости  
Миши и Пети.

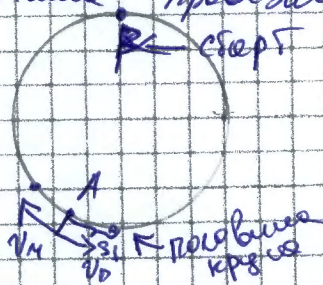
$$V_M = 1,02 V_P$$

Пусть Миша пробежал  
половину круга за время  $t \Rightarrow$  Петя пробежит  $t \cdot V_P$ ,  
а Миша  $1,02 V_P \cdot t \Rightarrow$  расстояние между ними  
будет равно  $0,02 V_P \cdot t$ , пусть  $V_P \cdot t = S \Rightarrow$   
Тогда пусть как только Миша пробежал половину  
круга, он тоже возьмет две противоположные точки.



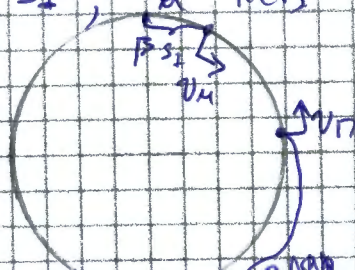
6	7	8	9	10	
+	+	+	=	0	$V_M$
+	+	+	+	0	$2 \cdot 0,02 V_P \cdot t$

Пусть они встретятся в точке А. при этом  
Миша пробежит  $S_1$ , а Петя  $S_2$ .



Заметим еще время  $t \Rightarrow$  Миша также  
пробежит пол. круга  $\Rightarrow$  Миша пробежит от  
сферы на расстояние  $S_1$ , а Петя от "половины"  
круга  $1,02 S - S_2 = 2 S_1$

$$\text{т.к. } S_1 + S_2 = 0,02 S$$

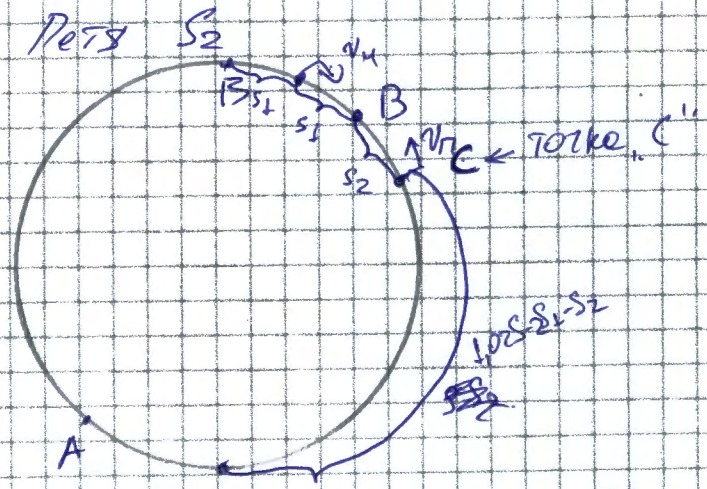
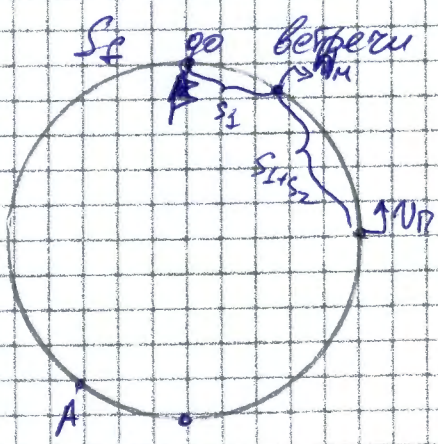




Т.е. расстояние между Петей и Мишей  
 составляет  $S_1 + S_2 = 0,02S$  т.е., как в  
 1 ~~варианте~~ варианте. Пусть они

ГАОУТО ДПО «ТОГИРРО»  
 625000, г. Тюмень,  
 ул. Советская, 56

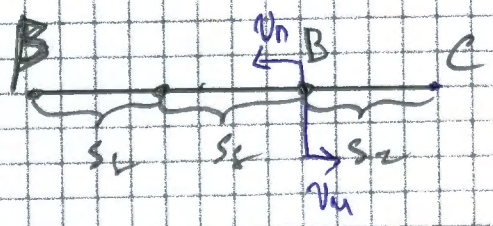
встретятся в точке "В" ~~и т.к.~~ и т.к. случаи  
 симметричны 1 вариант  $\Rightarrow$  Миша пробежит



~~RS~~

Момент встречи в точке "В"

Рассмотрим отрезок от старта до точки "С"  
 в момент встречи в точке В.



Петя пробегает до финиша  
 за  $\frac{2S_1}{v_1}$ , а за это

время Миша надо развернуться  
 и догнать Петю.

Пусть они ~~и~~ тогда. Петя пробегает  $\frac{S_1}{10^{100}}$   $\rightarrow$  он

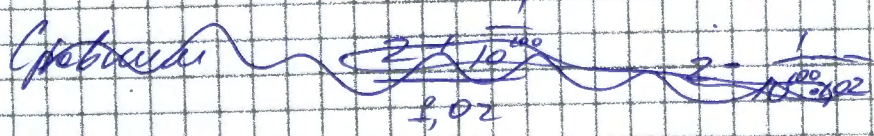
заполнит время  $\frac{S_1}{10^{100} \cdot 1,02 v_1} \Rightarrow$  Петя за это время пробегает

$\frac{S_1}{10^{100} \cdot 1,02} \Rightarrow$  Петя до финиша затратит  $\frac{S_1}{10^{100} \cdot 1,02} \cdot 2$

Миша  $\frac{2S_1 + \frac{S_1}{10^{100}}}{1,02 v_1}$

пусть

Сравним  $2S_1 + \frac{S_1}{10^{100}} > 2,02S_1 - \frac{S_1}{10^{100}}$



$$2S_1 + \frac{S_1}{10^{100}} < 2,02S_1 - \frac{S_1}{10^{100}}$$

$$2 + \frac{1}{10^{100}} < 2,02 - \frac{1}{10^{100}}$$

Тогда машина затратит меньше времени, чем Петр, чтобы добраться до его дома, если он вернется еще раз

ГАОУТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56

т.е. мы получили, что машина с Петром вернется в 3 раза 4.5-2

Р.С. когда машина пройдет  $\frac{S_2}{10^{100}}$  от машины центрально движется.  $\frac{S_2}{10^{100}}$   $\oplus$   
н.г.т.

Ответ: 1010.

Документ земельных земельных было 7000  
по принципу Дирака тогда бы две земельные  
земельные значительно были бы рядом  $\rightarrow$   
они сказали бы правду, ну а в.к. они соседь  
(соседями)

они сказали бы одно и то же число

Их тогда бы 1010.

Пример:

3 к 3 к ... 3

первый - земельный, второй - корытывый. 6 1.8  
тогда первый земельный скажет всего 2000 зем. ком.  
второй по счету земельный скажет а. скажет земельный

3 земельный скажет, что всего 2000 зем. ком. 6 1.8  
(без разницы в каком порядке)

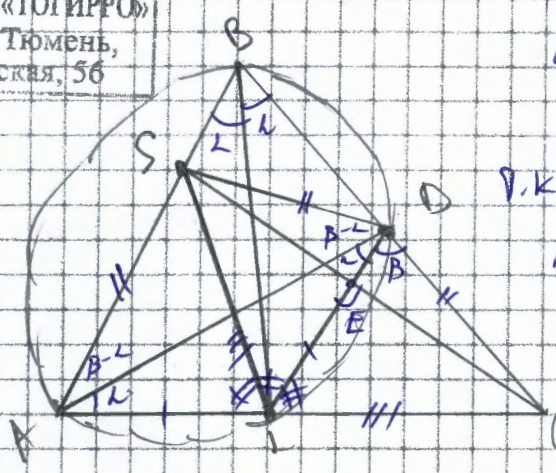
т.е. все корытывые скажут числа от 1 до 2000  
а все земельные от 2010 до 2019

Пример доказан.

$\oplus$

№98

ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56



ABDK - вписанный четырехугольник

т.к BK - диаметр  $\rightarrow$   
 $AL = LD$

DK - диаметр окружности к отрезку CS.

$DS = DC, SK = LC$

$\angle DAK = \angle ADK$  т.к AKLD - пр.б.

$\angle BAK = \angle LDC$  т.к ABDK - вписанный

$\angle LDC = \angle LDS$  т.к DK - диаметр и диаметр в пр.б.

$\angle SAD = \angle SDK \Rightarrow SD = AS \Rightarrow$

$\triangle ASK = \triangle SKD$  по 3 сторонам

$\angle ASK = \angle SKD$  как соответственные

элементы  $\Rightarrow$  т.к LD - пер. пер к SC  $\Rightarrow \angle SKD = \angle DKC$

т.к ABDK - вписанный  $\Rightarrow \angle DKC = \angle ABC$

т.к  $\angle AJS = \angle SKD = \angle DKC \Rightarrow$  они равны  $60^\circ$

$\angle ABC = 60^\circ$



$\triangle ABC$  - остроугольный  $\Rightarrow$  CE - медиана

$\triangle BCK$

ответ  $\angle ABC = 60^\circ$

ГАОУТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56

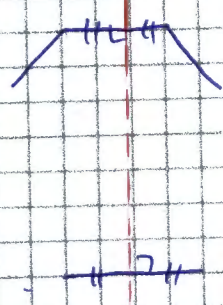
Разберем 2 случая,

1) когда правильный многоугольник имеет  $2n$  вершин

Правильный многоугольник симметричен относительно ~~любой~~ ~~любой~~ ~~диагонали~~ ~~или~~ ~~средней~~ ~~горизонтальной~~ ~~линии~~ ~~или~~ ~~вертикальной~~ ~~линии~~ центра окр. описанной около него

т.к. мы разрежем такой многоугольник ~~по~~ ~~одной~~ ~~из~~ ~~его~~ ~~диагоналей~~  $\rightarrow$  в получившемся многоугольнике не может оказаться двух <sup>параллельных</sup> сторон, (которые являются сторонами искомого многоугольника) т.к.

каждая диагональ делит  $n$  углов (правильных) ~~на~~ ~~по~~ ~~две~~ ~~многоугольника~~ ~~содержащие~~ ~~n~~ ~~сторон~~ ~~искомого~~ ~~многоугольника~~.



также каждый  $n$  углов (правильных) имеет ось симметрии проходящую через середины противоположных сторон, она является  $\perp$  к ~~данной~~ ~~стороне~~

Если ~~какая-то~~ ~~из~~ ~~этих~~ ~~диагоналей~~ ~~будет~~ ~~перпендикулярна~~ ~~одной~~ ~~из~~ ~~сторон~~  $\Rightarrow$  у ~~данного~~ ~~(получившегося)~~ ~~многоугольника~~ ~~будет~~ ~~две~~ ~~параллельные~~ ~~стороны~~ т.к. он опять же будет симметричен относительно (средней прямой)

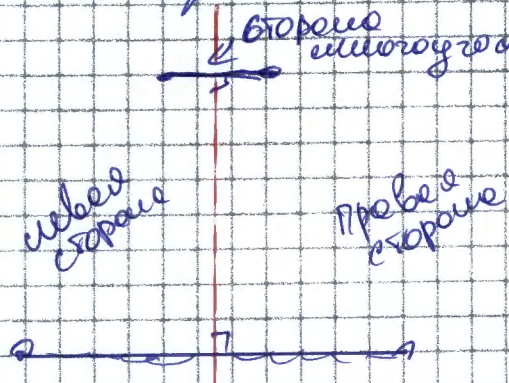
Доказ.

Допустим существует такая диагональ  $\rightarrow$  она  $\perp$  какой-либо стороне и соединяет вершины.

Тогда она ~~преобразуется~~ в это так-только преобразованием теоремы Понсе.

ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56

т.к. картинка была изначальной симметрична относительно прямой  $\Rightarrow$  при проведении прямой диагональ которой перпендикулярна стороне рисунок так-же будет разбиваться на симметричные



т.к. рисунок симметричен  $\Rightarrow$  строка и слева будет равнос кол-во вершин  $\rightarrow$  в сумме их будет четное кол-во

PS если у нас две диагональ перпендикуляр друг другу, то каждая каждая диагональ проведение перпендикуляр сверху и получаем, что между диагоналями т.е. строка и слева одно и то же кол-во вершин  $\rightarrow$  их четное кол-во. Противоречие.

## 2. Если кол-во вершин $2n+1$

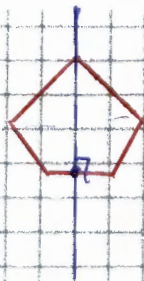
Заметим, что любой правильный многоугольник (я буду рассуждать про многоугольники у которых  $2n+1$  вершина именно потому, а не буду учитывать квадраты раз, что это справедливо для  $2n+1$  правильного многоугольника)

симметричен относительно прямой проходящей через его вершину и середину противоположной стороны

Например

М 9-14

ГАОУТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56



как бы мы не разрежем по  $u$  и  $v$   
не получится сделать так, чтобы в получившемся  
многоугольнике стороны параллельными сторонами  
оказались стороны искомого многоугольника.

• Если две стороны параллельные стороны.  
То рассуждения будут такими же, как и для  $u$   
ушарника (правильного), оно логично с двумя  
параллельными сторонами.

~~Те же мы рассуждения~~ когда  $u$  и  $v$  и  $u \neq v$   
вершины в обоих случаях доказали что  
 $u, v \in \mathbb{Q}$ .

Ответ: Нет, не может.

