



3101059486546

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Ф Е Д О Т О В

Имя З А Х А Р

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 0 1 0 9 2 0 0 7

Город участия У Ф А

Аудитория 5 0 1

Телефон + 7 9 1 7 7 4 5 8 6 5 3

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



3101059486546

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия У Ф А

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 0 Количество черновиков к проверке 0
Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	18	20	10	0	0					
Балл члена жюри №2	18	20	10	0	0					

Итоговый балл 48

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1) наше число $\overline{abc}$

~~$a \in a < 10$~~ $a < 10$ $b < 10$ $c < 10$

$c = (a + b + c) \mod 10 \Rightarrow a + b = 10$ или $a + b = 0$
 так число трехзначное, то $a \neq 0 \Rightarrow a + b = 10$

$b = (ab + bc + ac) \mod 10$

$b = (ab + c(a + b)) \mod 10 \quad a + b = 10 \Rightarrow$

$b = ab \mod(10)$

давайте переберем a и $b \quad a + b = 10$

a	b	ab	c
1	9	9	✓
2	8	16	X
3	7	21	X
4	6	24	X
5	5	25	✓
6	4	24	✓
7	3	21	X
8	2	16	X
9	1	9	✓

галочкой отмечены числа подходящие
 по условию $b = ab \mod 10$
~~а с может~~

а с можно определить по 3 условию

$1 \cdot 9 \quad c = 1 \mod 10$

$c = 9$ (просто перебором)

199

$5 \cdot 5 \quad c = 5 \mod 10$

551, 553, 555, 557, 559

$c = 1 \quad c = 3 \quad c = 5 \quad c = 7 \quad c = 9$

$6 \cdot 4 \quad c = 6 \mod 10$

$2 \cdot 0 \quad c + 4c = 6 \mod 10$

$4c = 6 \mod 10$

$c = 4 \quad c = 9$

644 649

$1 \cdot 9 \quad c = 9 \mod 10$

$c = 1$ (просто перебором)

911

Ответ $199, 551, 553, 555, 557, 559, 644, 649, 911$ не подходит

+

12) Да может Транжмерем игроков от 1 до 8

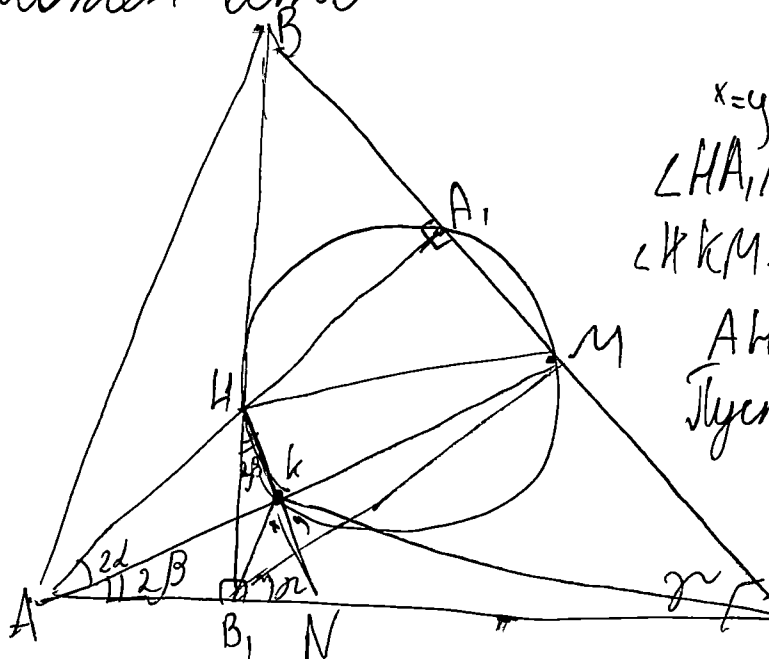
Турнир	2	3	4	5
1 - 4	1-5	1-6	1-7	1-8
2 - 5	2-6	2-7	2-8	2-4
3 - 6	3-7	3-8	3-4	3-5
4 - 8	4-8	4-5	5-6	6-7

1 игрок играет с 4, 5, 6, 7, 8 игроками $\Rightarrow$ может играть только с 2 и 3

2 игрок аналогично может играть только с 1 и 3

3 игрок аналогично только с 1 и 2 $\quad \quad \quad +$

1 2 3
 $\begin{matrix} 1 \\ \diagdown \end{matrix} \begin{matrix} 2 \\ \diagup \end{matrix} \begin{matrix} 3 \\ \diagdown \end{matrix}$
 Но эта тройка может играть только между собой и на пары разделиться не может $\Rightarrow$ ситуация когда шестой турнир невозможен есть



$x=y$
 $\angle H A_1 M = 90^\circ \Rightarrow H M - \text{диам} \Rightarrow$
 $\angle H K M = 90^\circ \Rightarrow \angle H K A = 90^\circ \Rightarrow$
 $A H K B_1 - \text{впис} (\angle \text{у верш. на одну сторону})$
 Пусть $\angle H A K = 2\alpha$
 $\angle K A B_1 = 2\beta$
 $\angle A M B_1 = 90 - 2\alpha - 2\beta \Rightarrow$
 $\angle A K B_1 = 90 - 2\alpha - 2\beta \checkmark$

$\angle B_1 H K = 2\beta$ $\angle B_1 M H = 90 - 2\beta$ $\angle A_1 M A = 90 - 2\alpha \Rightarrow \angle A M C = 90 + 2\alpha \checkmark$

$\angle H K B_1 = 180 - (\text{впис}) \Rightarrow \angle B_1 K N = \angle$

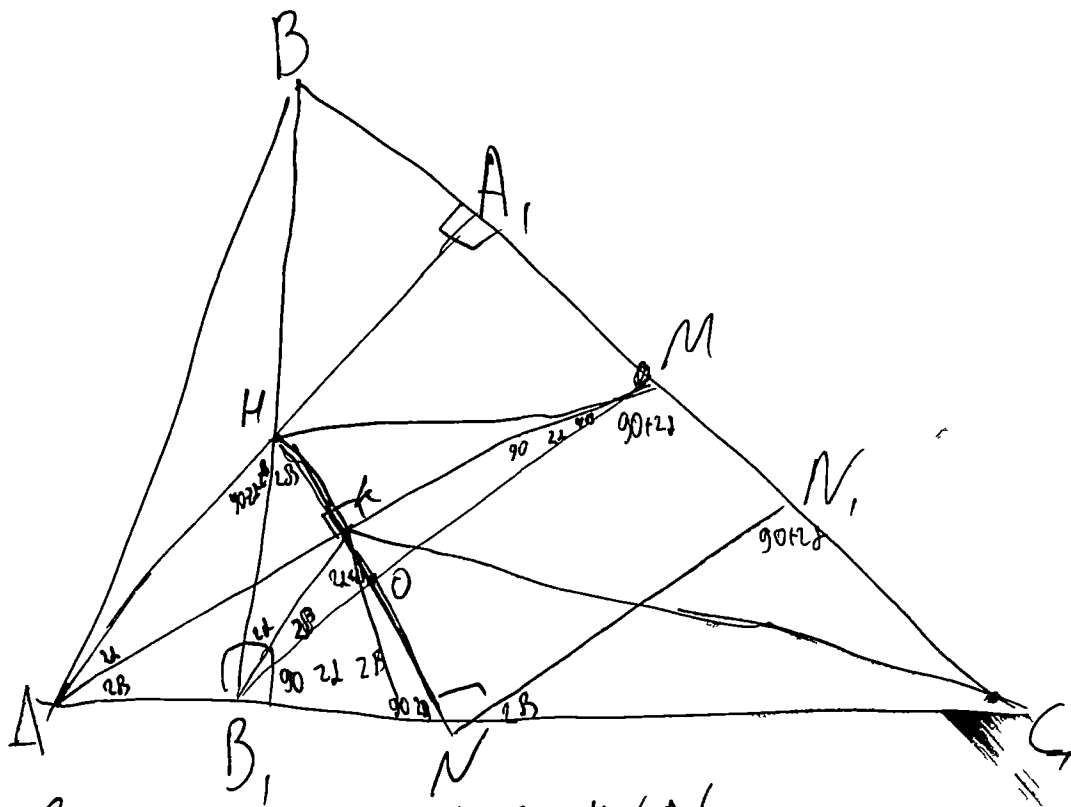
соединим $B_1 M$ $B_1 M = M C$ (по дв. мез в Δ)

$\angle K B_1 N = 90 - 2\alpha \checkmark$ Пусть $\angle M B_1 C = \gamma$

Тогда $\angle MCB_1 = \gamma \checkmark$

$\angle KB_1M = 90 - 2\alpha - \gamma$

Нарисуем также и на этом месте



Проведем параллель $AM \parallel NN_1$

$$\angle B_1NH = 90 - 2\beta \Rightarrow \angle MNC = 90 + 2\beta \Rightarrow \angle N_1NC = 2\beta \checkmark$$

$$\begin{aligned} \angle ANK &= 90 - 2\alpha \Rightarrow \angle KNA_1 = 90 + 2\alpha \Rightarrow \angle A_1MK = 90 - 2\alpha \Rightarrow \angle KMN_1 = 90 + 2\alpha \Rightarrow \\ \angle NN_1C &= 90 + 2\alpha \text{ (из-за параллельности)} \Rightarrow \angle MCB_1 = 180 - (90 + 2\alpha) - 2\beta = \\ &= 90 - 2\alpha - 2\beta \text{ из-за того что } \triangle B_1MC \text{ - р.б. } \angle MB_1C = 90 - 2\alpha - 2\beta \Rightarrow \\ \angle KB_1M &= 2\beta \checkmark \end{aligned}$$

$$\angle AB_1M = 90 + 2\alpha + 2\beta \checkmark$$

$$\angle AMB_1 = 180 - 2\beta - (90 + 2\alpha + 2\beta) = 90 - 2\alpha - 4\beta$$

По свойству ортогонального центра B, K, M, C вписанный $\Rightarrow$ $\angle B_1KC = \angle B_1MC = 4\alpha + 4\beta$ а так $\angle B_1KN = 2\alpha + 2\beta \Rightarrow \angle NKC = 4\alpha + 2\beta \Rightarrow$

$$\begin{aligned} \angle B_1KC &= \angle B_1MC = 4\alpha + 4\beta \quad \text{а так } \angle B_1KN = 2\alpha + 2\beta \Rightarrow \angle NKC = 4\alpha + 2\beta \Rightarrow \\ kN &\text{ биссектриса} \end{aligned}$$

$$4) 2^{xy} z = 2^{x+y} (x+y+z)$$

~~Если $z < 0$, то $2^{xy} > 2^{x+y}$~~

$$\cancel{2^{xy} z < 2^{x+y} (x+y+z)}$$

~~$x=y=z=0$ является решением~~

~~При $x > 1$ $y > 1$ $2^{xy} > 2^{x+y}$~~

$$x > 2 \quad y > 2$$

$$2^{xy} \cdot z - 2^{x+y} \cdot z = 2^{x+y} (zxy)$$

$$z(2^{xy} - 2^{x+y}) = 2^{x+y} (zxy)$$

$$2^{x+y} < 2^{xy} \text{ иначе}$$

$$z(2^{xy} - 2^{x+y}) < 0 \quad \emptyset$$

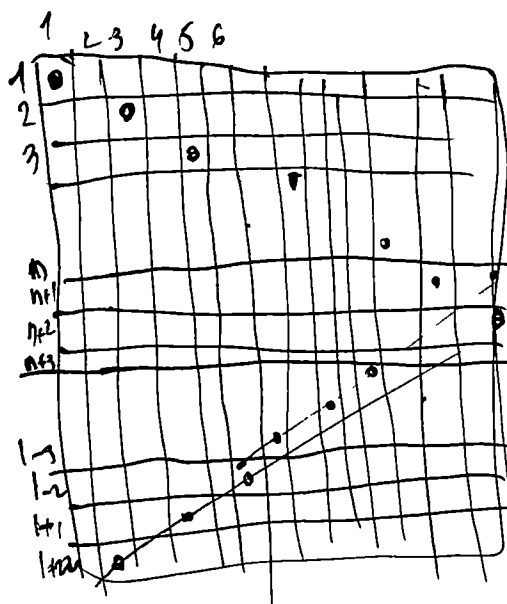
$$x > 1 \quad y > 1$$

$$\text{При } x \neq 2 \quad y = 2 \quad 2^{xy} - 2^{x+y} = 0 \quad \emptyset$$

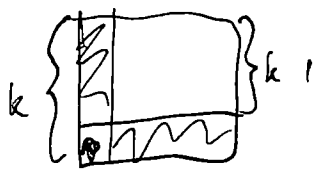
Пусть $x > y$

предвиженный тем

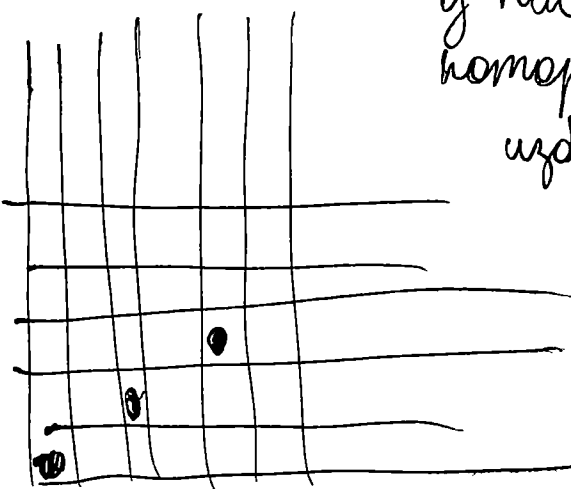
№5 Да он сможет это сделать снизу представлен алгоритм его действий



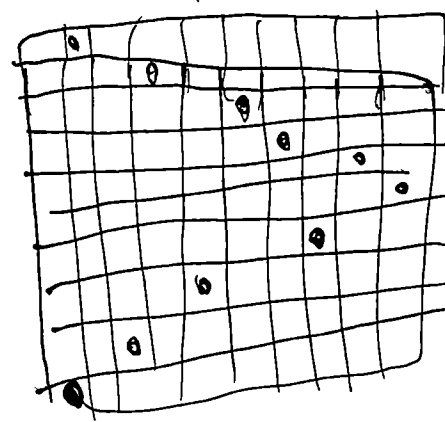
Мы действуем следующим образом
 Сначала берем квадрат (1,1) потом
 квадрат (1,2), потом (2,3), потом (1,4)
 потом (3,5) и после (1,2,6), потом (1,3,7)
 т.е. мы каждым ходом отсекаем
 внешнюю и остается квадрат на
 1 меньше



сначала нижний левый квадрат из доски заби-
 раем, потом из квадрата παίемые верхний эти три
 операции повторяем три раза, а потом



у нас получится по две линии, ~~как~~ на
 которых лежат три точки и чтобы
 избежать попадания четвертой точки
 начинаем уже не с нижнего квадрата
 а с верхнего и также повторя-
 ем три операции предидущей
 уже алгоритм на доске 10x10



а чтобы точно избежать противоре-
 чия с последним условием повторим
 не 3 раза а 2 тогда каждый такой
 цикл порождает параллельные прямые
 которые пересекутся с другими точками
 максимум один раз, т.е. более трех точек ^{на}

одной прямой летать не будет
не доказано, что пример работает
