



3101508668014

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия С О К О Л О В А

Имя Е В Г Е Н И Я

Отчество Д Е Н И С О В Н А

Дата рождения 0 7 0 8 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Т 2 1 Б

Телефон + 7 9 2 6 7 0 5 0 6 7 5

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



3101508668014

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке 1
Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

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

Итоговый балл 40

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

Задача 1

Не учитывая обнуения, пусть a - цифра в разряде сотен, b - в разряде десятков, c - в разряде единиц.

Тогда, $1 + 1 + 2 + 0 < a + b + c \leq 9 + 9 + 9 = 27$

И тогда последняя цифра $(a+b+c)$ равна либо $(a+b+c)$, либо $(a+b+c-10)$, либо $(a+b+c-20)$. Рассмотрим все 3 случая

1) $c = a+b+c \Rightarrow 0 = a+b > 1+0-1$, противоречие

2) $c = a+b+c-10 \Rightarrow 10 = a+b \Rightarrow (a,b) \in \{(1,9), (2,8), (3,7), (4,6), (5,5), (6,4), (7,3), (8,2), (9,1)\}$

3) $c = a+b+c-20 \Rightarrow 20 = a+b > 9+9-18$, противоречие

Или переходим только во второе случаи

$$ab+bc+ac = ab + (a+b)c = ab + 10c$$

Значит, последняя цифра $(ab+bc+ac)$ зависит только от ab , причем последняя цифра числа ab равна b . Рассмотрим

1) $19 = 9$ и 9 ✓

2) $28 = 16$ и 8 ✗

3) $37 = 21$ и 7 ✗

4) $46 = 24$ и 6 ✗

5) $55 = 25$ и 5 ✓

6) $64 = 24$ и 4 ✓

7) $73 = 21$ и 3 ✗

8) $82 = 16$ и 2 ✗

9) $91 = 9$ и 1 ✗

Получаем, $(a,b) \in \{(1,9), (5,5), (6,4)\}$

1) $abc = 19c = 9c$, оканчивается на $9 \Rightarrow c = 9$

2) $abc = 55c = 25c$, оканчивается на $5 \Rightarrow c \in \{1,3,5,7,9\}$

3) $abc = 64c = 24c$, оканчивается на $4 \Rightarrow c \in \{4,9\}$

Ответ: $abc \in \{199, 551, 553, 555, 557, 559, 644, 649\}$

Задача 2

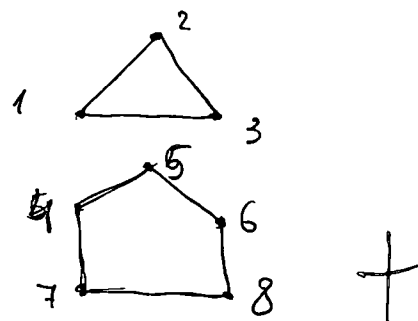
Пронумеруем игроков от 1 до 8. Тогда, пусть была следующая жеребьевка

варианты варианты варианты					
варианты	1	2	3	4	5
варианты	25	26	28	27	24
	46	58	67	84	75
	17	14	15	16	18
	38	37	34	35	36

Записали в таблицу кто с кем играл по парам

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

Из таблицы
легко нарисовать
граф, в котором
вершины - игроки,
а ребра - еще не
сыгранные партии



Получается, первый игрок еще не сыграл с 2 и с 3. Но если
иногда партии с него будут со 2, то игрок 3 останется
без пары и наоборот. Получается, что жеребьевка
проведена не правильно

Ответ да, так может случиться, что шестой
игрок невозможен

Задача 4

$$2^{xy} z = 2^{x+y} (x+y+z), \quad x, y, z \in \mathbb{N}$$

$$2^{xy-(x+y)} = 1 + \frac{x+y}{z}, \quad \text{так как значение } z-1$$

~~Рассмотрим функцию $f(x, y) = 2^{xy-(x+y)}$ и $g(x, y) = 2^{x+y}$,
где x, y — натуральные числа. При $x=1$ первая функция возрастает
быстрее второй, а также $\frac{f(x, y-1)}{f(x, y)}$ растет быстрее еще
быстрее, так как она показывается в силе с $y-1$
и не имеет никаких пределов. В обоих случаях одна функция
на всем протяжении $x, y \in \mathbb{N}$ возрастает строго быстрее
другой, т.е. у них ровно одна точка пересечения
найдется.~~

Пусть, $2^{x-y} = 8$ тогда $x-y=3$, а $1+x+y=8 \Rightarrow x+y=7$
 $3 = x-y \Rightarrow x-y=3$ $x+y=7 \Rightarrow x=5, y=2$, а также $x+y=7$ достигается при $(x,y) \in \{(2,5), (5,2)\}$

Пусть, $z=1$ Тогда $2^{x-y} = 1+x+y$
 Единственная пересечение на плоской области
 точек пересечения с осью

Продолжение 4

При $z=1$ $2^{x-y} = 1+x+y$ но $x>1$ и $y>1$ это две возрастающих функции, примет в $\mathbb{R}$ $1+x+y$ — прямая. Значит, у них две точки пересечения — $(2,5)$ и $(5,2)$

При $z=2$ $2^{x-y} = 1 + \frac{x+y}{2}$ ~~Рассуждения не годятся~~ ~~Заметим, что~~ ~~в случае нескольких переменных~~

~~Вывод~~ $2^2 = 2^{x-y}$, а $2^2 = 1 + \frac{2+y}{2} \Rightarrow (x,y) = \{(2,4), (4,2)\}$
 При $z=3$ $2^{x-y} = 1 + \frac{x+y}{3}$ Заметим, что прямая

$1 + \frac{x+y}{3}$ пересекает 2^{x-y} в целых точках, а далее опускается ниже по графику и пересекает точки пересечения с функцией. Получается, это все решения уравнения

Ответ $(x,y,z) \in \{(2,5,1), (5,2,1), (2,4,2), (4,2,2)\}$

Задача 3

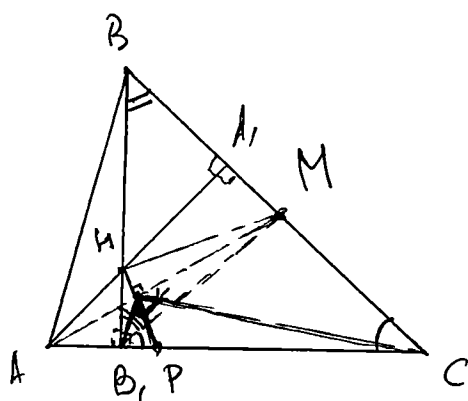
Дано

$\triangle ABC$, остроуг
 AA_1, BB_1 - высь,
 $AA_1, BB_1 \perp H$

M - сяр BC

$\omega(H, M)$ опис $\triangle AMK$

гол-ме, т.е. HK -
 - высь CKB_1



Дока

$\omega(H, M)$ описана около $\triangle AMK$
 Значит, гипотенуза HK - диаметр,
 а $\angle HKM = 90^\circ$

Также, B_1M - медиана $\triangle BB_1C$, т.е. $B_1M = BM = CM$

Пуск, HK пересекат BB_1 в точке P

Тогда, сев KP - диаметр ω ,
 т.е. $B_1K \perp KC$

$$\overline{B_1P} = \overline{PC}$$

$\rightarrow \triangle B_1MC \cong \triangle B_1PC$

$\triangle B_1MB \cong \triangle B_1MC$

продвижение HK

Смещение вершины K так как $KB_1 \perp KC$

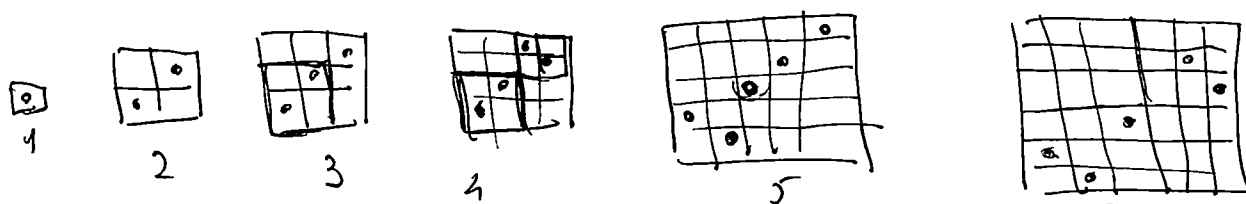
вершина K с BC

Задача 5

Пусть, мы можем выделить такие обрезанные квадраты на $2n \times 2n$, причем на одной из диагоналей точек не более одной точки. Тогда, для построения поля $2n \times 2n$ мы можем совместить два таких



Аналогично, но добавив одну ~~клетку~~ ^{вместо одного поля} ~~клетку~~ мы можем построить поле $(2n+1) \times (2n+1)$. В обоих случаях на главной оси задано ≤ 3 закрашенных точек для отсутствия многого числа клеток на малых клетках убедимся, что поворотом сегмента поле мы сделаем несимметричным. Тогда при $n=2$



Каждый раз строим поле на $2n+1$ мы совмещаем кусок поля на n и на $n+1$ (как при $n=5$), а при $2n$ — от n и $n+1$ по вертикали (как при $n=4$ и $n=6$).

Поворотом мы можем добиться, чтобы на одной диагонали всегда было ≤ 3 точек, а ~~поворотом~~ ~~какое~~ ~~не~~ ~~было~~ ~~при~~

Получается, раз у нас есть примеры на $n=1, 2, 3, 4, 5, 6$, и мы знаем как построить на $2n$ и $2n+1$, то мы можем построить для всех

В случае $2n$

мы берем поле $n \times n$, отрезаем от него $(n-1) \times (n-1)$ сегмент размера $n \times n$ и совмещаем

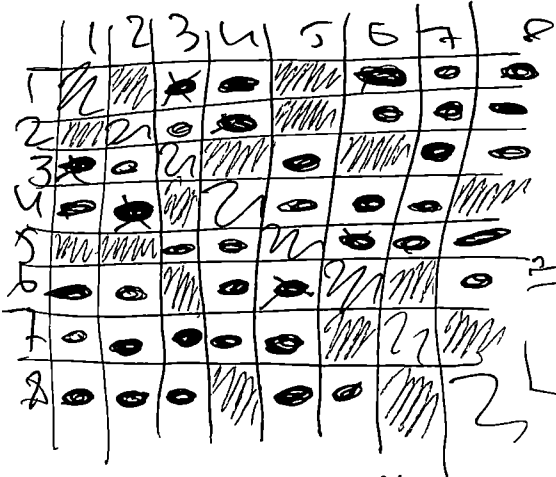
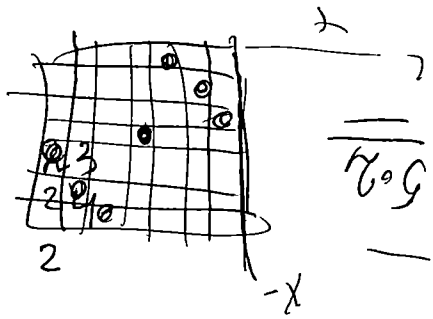
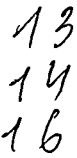
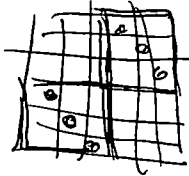
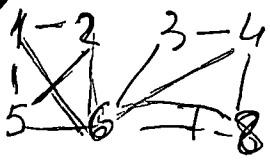
В случае $2n+1$

мы берем поле $n \times n$ и $(n+1) \times (n+1)$, совмещаем и при необходимости добавляем еще сегменты оканчивая 3 поля на одной диагонали

Поскольку в исходных квадратах по одному полю на столбец и строку, ~~то~~ мы не накладываем их в один раз, а совмещаем по углам, то это условие также сохраняется верным

Попробуем, раз верно для $n=1$ и для $n \neq 1$, то верно для всех натуральных $n \in \mathbb{N}$

пример не обоснован



?

$= (\max) \sigma_{14}$
marginal

17

18

$$g =$$

1-01

$$8 = \sqrt{4 \times 2}$$

Зачекуи сыфрам

с одним из корней $435z + \frac{z}{5} - 2$

30 Surp

$$(z^{-1})^2 \quad z \quad z \quad z$$

→ Ken

August 2, 2020

$$\begin{array}{ccc} \epsilon & & \\ \nearrow & & \nwarrow \\ x) & h_x & \end{array}$$

$$z' = z_0$$

262 (22471)

~~Ex 3vtht~~

$\psi^2 \sim \eta - \chi - \eta \chi$

$$z' < z_0 \quad \gamma$$
~~0-1-2-1-7~~

24-180-2

$$\Rightarrow x = 180 - 29 = 151$$

↑
u v x y z
2 1 3 4 5

$$\Delta H_{KA} \approx \Delta H_{AA}$$

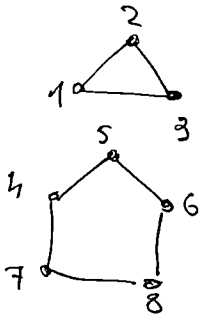
22-23

SB, M - BM - CC

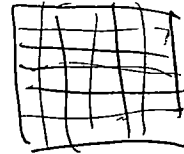
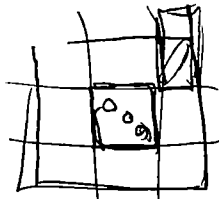
$$\mathbb{Z} \hookrightarrow \mathbb{F}_p[x] \hookrightarrow \mathbb{F}_p[x]$$

AB-24

$$2 \leq \frac{2}{h+1} + 1 -$$
$$h-x-hx$$
$$(Z^{h+x})_{h+x} z - z_{h+x} z$$

- 1) 25 2) 26 3) 28 4) 27 5) 24
- 46 58 67 84 75
- 17 14 15 16 18
- 38 37 34 35 36



$-h\lambda + 2z$

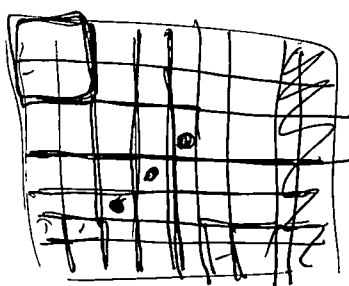
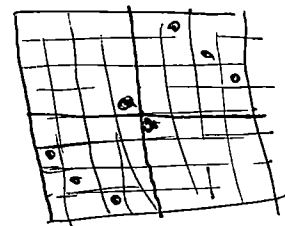
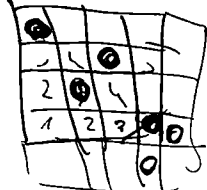
$2z = 1 - h\lambda$
 $z = \frac{1-h\lambda}{2}$

$h-x = 2z - h\lambda + 1$

$(h-x)z = \frac{z}{h-x} + 1$

her 6 стонор и створе $h-x = \frac{z}{h-x}$
 или 4 неки $h-x$
 черта на аперо!

Черта



$z = \frac{1-h\lambda}{2}$
 $h-x = 2z - h\lambda + 1$



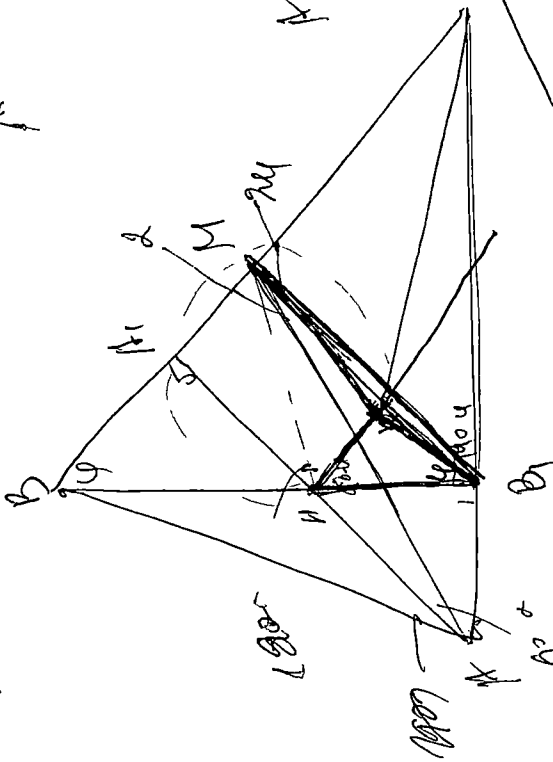
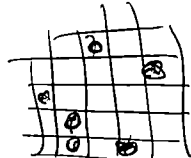
$h-x = 2z - h\lambda + 1$

$h-x = 2z - h\lambda + 1$

$z > \frac{1-h\lambda}{2}$

$h-x = 2z - h\lambda + 1$

$h-x = 2z - h\lambda + 1$



на проперу