



1302145426144

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Ш У Ш К А Н О В

Имя В Я Ч Е С Л А В

Отчество А Н Д Р Е Е В И Ч

Дата рождения 2 9 0 4 2 0 0 7

Город участия О Р Е Н Б У Р Г

Аудитория 4 1 В

Телефон + 7 9 8 7 8 9 5 0 3 3 1

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



1302145426144

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия О Р Е Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	12	20	—	0	0					
Балл члена жюри №2	12	20	—	0	0					

Итоговый балл 32

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

Бланк ответов

1) в условии не сказано, что a, b и c это различные числа, так же мы можем видеть, что последняя цифра числа $a+b+c$ равна цифре в разряде единиц $\Rightarrow a+b$ должно быть кратно 10, а так как это цифры то подходит только такие пары

a	b
1	9
2	8
3	7
4	6
5	5

Таблица 1

2) Нам не будут подходить числа, где $a \neq 5, b \neq 5, a \neq c$ т.е. не будет или есть 0 т.к. при умножении получится число $\Rightarrow$ последняя цифра 0 $\Rightarrow$ получится двузначное число $\Rightarrow$ не подходит по условию, но нам будут подходить все числа, где $a=5, b=5, a \neq c$ т.е. нечетному, такие как

551, 553, 555, 557, 559

всегда будем получать c , при умножении всех ~~чисел~~ ^{цифр} оно всегда будет заканчиваться на 5 (т.е. $a \neq 5$) и при сумме $a+b+c$ тоже получим на конце 5 (т.е. b) 3) перебрал все остальные возможные комбинации и таблица 1, получилось лишь одно число 199, вот несколько примеров, если было видно, что число сразу не подходит, то действие с ним прекращалось (т.е. не выписывалась цифра не равная a, b или c или повторяющаяся, которая которая нет в числе)

191	991	X	281	6	X	371	111	X
192	8	X	282	262	X	372	222	X
193	7	X	283	863	X	373	333	X
194	6	X	284	444	X	374	444	X
195	5	X	285	попадает	X	375	555	X
196	4	X	286	666	X	376	666	X
197	3	X	287	267	X	377	777	X
198	2	X	288	888	X	378	888	X
199	199	X	289	499	X	379	999	X

потеряны числа 644, 649

Ответ: 551, 553, 555, 557, 559, 199 $\pm$ 1

№4

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

$$2^{xy} \quad z = 2^{x+y} \quad x + 2^{x+y} \quad y + 2^{x+y} \quad z$$

$$2^{xy} \quad z - 2^{x+y} \quad z = 2^{x+y} \quad x + 2^{x+y} \quad y$$

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

начнем преобразовывать

перенесем $2^{x+y} \quad z$

вынесем z за скобку и 2^{x+y} за скобку

получим 2 системы

система не эквивалентна исходному уравнению

т.к. x и y - натуральные числа $\Rightarrow$

$$x+y > 0 \Rightarrow 2^{xy} > 2^{x+y} \Rightarrow$$

$$т.к. \quad xy > x+y$$

такое неравенство имеет смысл, когда

$2^x \cdot y$ становится больше чем $2^{x+y} + x+y$

в первой системе нет решений

$$\begin{cases} z = 2^{x+y} \\ 2^{xy} - 2^{x+y} = x+y \\ \begin{cases} z = x+y \\ 2^{xy} - 2^{x+y} = 2^{x+y} \end{cases} \end{cases}$$

$$\begin{cases} z = 2^{x+y} \\ 2^{xy} = 2^{x+y} + x+y \\ \begin{cases} z = x+y \\ 2^{xy} - 2^{x+y} = 2^{x+y} + 1 \end{cases} \end{cases}$$

запишем z как степень

$$\begin{cases} \text{т.к. основания равны, то можно приравнять показатели степени} \\ z = x+y \\ xy = x+y+1 \end{cases}$$

методом подбора находим решения

$$\begin{cases} x=2 \\ y=3 \\ z=5 \\ x=3 \\ y=2 \\ z=5 \end{cases}$$

делаем проверку

$$1) \quad 2^2 \cdot 3 \quad 5 = 2^{2+3} (2+3+5) \\ 320 = 320$$

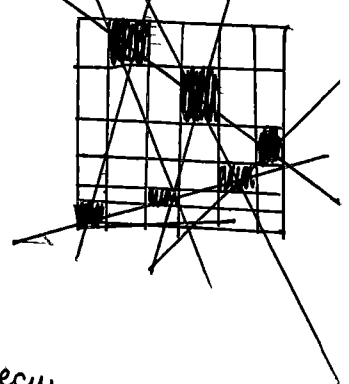
$$2) \quad 2^3 \cdot 2 \quad 5 = 2^{3+2} (2+3+5) \\ 320 = 320$$

Ответ: 1) $x=2, y=3, z=5$ и 2) $x=3, y=2, z=5$

нп 5) если $n \leq 3$, то всего будет $n < 4$ квадратиков $\Rightarrow$ максимум на одной
 прямой будет лежать центры 3 квадратиков

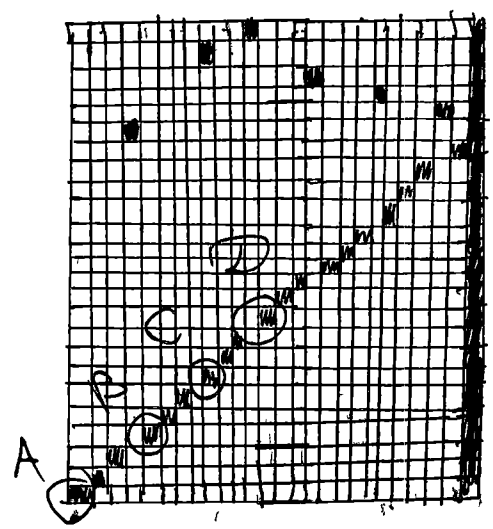


2) если $3 < n \leq 6$, то можно расположить квадратики следующим
 образом



тогда на одной прямой будет не больше
 трех квадратиков

3) если $n > 6$, то можно расположить квадратики диагонально по 3-ей
 квадратиков, далее пропускать 1 квадратик вправо и со следующего
 диагонального квадратика повторять действие, пока не дойдем
 до крайней клетки, а далее расставим в оставшиеся клетки
 квадратики так, чтобы на 1 линии их было не больше трех



затернутый ряд оказался лишним

центры A, B, C, D
 лежат на одной
 прямой

итак видно что можно расположить
 $n = 25$ квадратиков на поле $n \times n$,
 так же можно вычеркнуть 1 строку и ряд
 и получится, что при $n = 24$ мы поместим
 24 квадратика на доску $n \times n \Rightarrow$
 благодаря
 методу математической индукции
 мы можем сказать, что мы сможем
 разместить $(n+1)$ квадратиков на
 $(n+1) \times (n+1)$ доску и $(n+2)$ квадратика
 на доску $(n+2) \times (n+2) \Rightarrow$ Вите
 может выполнить задание при любом натуральном

решение

Может, рассмотрим ситуацию при которой это возможно!
(игра 2 тур (в моем решении))

первая игра, пары
1-3 2-5 4-6 7-8

вторая игра, пары
1-5 2-3 4-7 6-8

третья игра, пары
1-6 2-7 4-8 5-3

четвертая игра, пары
1-7 2-8 4-5 6-3

пятая игра, пары
1-8 2-6 4-3 5-7

для шестой игры есть возможные следующие пары

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

6-5 6-8
7-3 7-6
8-3 8-5

мы видим, что если
будет пара 1-2, то 4 игроку
пара не найдется,

если будет пара 2-4, то
первый игрок останется
без пары, если будет

пара 1-4, то без
пары останется

второй игрок 2) провести шестой тур не
получится. (возможны и другие
комбинации)

ответ: да, может случиться так, что после прове-
5 туров, будет невозможно провести 6 тур

Ход мыслей записываю в том
чтобы на шестом туре 1 игрок оставил
без пары и были выбраны пары
и все пары туров строились без них

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

цифрами отметили пары на
1, 2, 3, 4, 5 и возможные пары на 6
тур, а кружечками, выбранные заранее
пары

1- первый тур 2- второй и т.д.



1

1