



1302529421689

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Р А Р И Ф У Л Л И Ц

Имя Р А Ф А Э Л Ь

Отчество Ф А Р И Т О В И Ч

Дата рождения 0 9 0 4 2 0 0 7

Город участия У Р А

Аудитория 5 0 1

Телефон 8 9 6 3 1 3 2 2 0 7 8

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



1302529421689

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

Уфа

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

|

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	20	20	—	5	0					
Балл члена жюри №2	20	20	—	5	0					

Итоговый балл

45

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 вариант

N4

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

$$2^{x+y} (x+y+z) - 2^{xy} z = 0$$

$$2^{x+y} (x+y+z - 2^{xy-(x+y)} z) = 0$$

$$2^{x+y} = 0 \text{ или } x+y+z - 2^{xy-(x+y)} z = 0$$

$$x=2 \quad y=2$$

$$4 + z(0) = 0 \quad z \notin \mathbb{N}$$

$$5 + z(-1) = 0 \quad z=5 \quad (2, 3, 5)$$

$$6 + z(-3) = 0 \quad z=2 \quad (2, 4, 2)$$

$$7 + z(-7) = 0 \quad z=1 \quad (2, 5, 1)$$

$$8 + z(-1) = 0 \quad z \notin \mathbb{N}$$

$$5 + z(-1) = 0 \quad z=5 \quad (3, 2, 5)$$

$$6 + z(-7) = 0 \quad z \notin \mathbb{N}$$

$$7 + z(-31) = 0 \quad z \notin \mathbb{N}$$

$$8 + z(-127) = 0 \quad z \notin \mathbb{N}$$

$$x=4 \quad y=2$$

$$6 + z(-3) = 0 \quad z=2 \quad (4, 2, 2)$$

$$7 + z(-31) = 0 \quad z \notin \mathbb{N}$$

$$x=5 \quad y=2$$

$$7 + z(-7) = 0 \quad z=1 \quad (5, 2, 1)$$

$$x=6 \quad y=2$$

$$8 + z(-15) = 0 \quad z \notin \mathbb{N}$$

Ответ (2, 3, 5), (2, 4, 2), (2, 5, 1)
(3, 2, 5), (4, 2, 2), (5, 2, 1)

$$x, y, z \in \mathbb{N}$$

Заметим, что для того чтобы z было натуральным числом, $1 - 2^{xy-(x+y)}$ должно быть

как минимум < 0 и

$$|x+y| > |1 - 2^{xy-(x+y)}|, \text{ при этом}$$

учебная $z \in \mathbb{N}$ Тогда сразу

заметим, что $x \neq 1$ и $y \neq 1$ иначе

$$\text{степень } 2^{xy-(x+y)} < 0 \Rightarrow 2^{xy-(x+y)}$$

$$2^{xy-(x+y)} \text{ при } xy-(x+y) < 0$$

$$\Rightarrow 2^{xy-(x+y)} < 1 \Rightarrow$$

$$1 - 2^{xy-(x+y)} > 0, \text{ что противоречит условию}$$

Взев числа $x \geq 6$ и $y \geq 6$ заметим $x+y < |1 - 2^{xy-(x+y)}|$, где $z < -\text{значительно меньше}$.

$\Rightarrow$ если $x \geq 6$ и $y \geq 6$ то не будет,

то наша степень будет будет отрицательной

рости и даже при минимальных x и y

$$\text{наше } |1 - 2^{xy-(x+y)}| > x+y \text{ и др.}$$

пример $x=2$ и $y=6$ ~~или~~ $2^{xy-(x+y)}$

$$|1 - 2^{xy-(x+y)}| > 9 \Rightarrow \text{если увеличивать}$$

x или y , тем больше

еще больше $\Rightarrow 2^{xy-(x+y)}$

$$\Rightarrow x \geq 2 \leq x, y \leq 5$$

Если $x \geq 3$ и $y \geq 3 \Rightarrow (xy - x - y) \geq 3$

$\Rightarrow$ степень $2^{xy-(x+y)}$ при $x \geq 3$ будет уже слишком

большой. При сумме $x+y$

7 и тем прогрессив больше срифмт,

Бланк ответов

Все углубленки пронумерованы от 1 до 8

N2

Предположим, что случилось так, что по трем игрокам 5 туров

10мь сыграл со 2мь, 3мь, 4мь 5мь, 6мь, 7мь сыграл со 2мь,

3мь 4мь, 5мь и 6мь и 8мь сыграл со 2мь 3мь, 4мь 5мь и 6мь Тогда

в 6 туре 10мь может выбрать 2мь или 8мь, 7мь ~~или~~ 10мь или 8мь,

8мь того же что и 7мь заметим, что при такой ситуации один из троих точно не сможет сыграть с тем, кем, уже играл. Т.к. если

10мь выберет 7мь то, 8мь не сможет, а если 10мь выберет 8мь, то

7мь не сможет ни с кем сыграть $\Rightarrow$ 7мь и 8мь точно не сыграют

Пример

N	I тура	II тура	III тура	IV тура	В паре смогут сыграть 2 тура от 1 до 8 это номера игроков в паре
1	12	73	84	56	
2	13	74	85	62	
3	14	75	86	23	
4	15	76	82	34	
5	16	72	83	45	
6	невозможно провести, violating условие				

+

Ответ может

N1 Предположим, что a - сотни разряд единиц, b - разряд десятков, c - разряд единиц
 Тогда верно следующее
 $a \equiv_{10} a \pmod{10}$
 $b \equiv_{10} (a + b \pmod{10})$
 $c \equiv_{10} (a + b \pmod{10})$
 $a(b \pmod{10} - 1) \equiv_{10} 0$
 $b(b \pmod{10} - 1) + ca \equiv_{10} 0$
 $a + b \equiv_{10} 0$
 $9 \cdot 9 + 9 \equiv_{10} 0$
 $0 \equiv_{10} 0$
 199 подходит
 Запись $a \equiv_{10} b$ означает то, что число a при делении на 10 дает такой же остаток, что и b при делении на 10
 Проверим все возможные комбинации и если комбинация $a + b \equiv_{10} 0$ удобна все выражения, то берем комбинацию в ответ

Бланк ответов

$$a \leq 2 \quad b \leq 8 \quad 2(8c-1) \leq 100$$

$$\begin{array}{l} c \leq 2 \quad c \leq 7 \\ 8 \cdot 3 + 4 \leq 100 \quad 2 \cdot 8 + 14 \\ 8 \neq 100 \quad 2 \neq 100 \\ \text{не подходит} \quad \text{не подходит} \end{array}$$

$$a \leq 3 \quad b \leq 7 \quad 3(7c-1) \leq 100$$

$$\begin{array}{l} c \leq 3 \\ 7 \cdot 5 + 9 \leq 100 \\ 4 \neq 100 \\ \text{не подходит} \end{array}$$

$$a \leq 4 \quad b \leq 6 \quad 4(6c-1) \leq 100$$

$$\begin{array}{l} c \leq 1 \quad c \leq 6 \\ 6 \cdot 4 + 4 \leq 100 \quad 6 \cdot (9) + 24 \leq 100 \\ 8 \neq 100 \quad 8 \neq 100 \\ \text{не подходит} \quad \text{не подходит} \end{array}$$

$$a \leq 5 \quad b \leq 5 \quad 5(5c-1) \leq 100$$

$$\begin{array}{l} c \leq 1 \quad c \leq 3 \quad c \leq 5 \quad c \leq 7 \quad c \leq 9 \\ 5 \cdot 5 + 5 \leq 100 \quad 5 \cdot 7 + 15 \leq 100 \quad 5 \cdot 9 + 28 \leq 100 \quad 5 \cdot 11 + 35 \leq 100 \quad 5 \cdot 13 + 48 \leq 100 \\ 0 \leq 100 \quad 0 \leq 100 \quad 0 \leq 100 \quad 0 \leq 100 \quad 0 \leq 100 \\ \text{подходит} \quad \text{подходит} \quad \text{подходит} \quad \text{подходит} \quad \text{подходит} \end{array}$$

$$a \leq 6 \quad b \leq 4 \quad 6(4c-1) \leq 100$$

$$\begin{array}{l} c \leq 4 \quad c \leq 9 \\ 4 \cdot 9 + 24 \leq 100 \quad 4 \cdot 11 + 54 \leq 100 \\ 0 \leq 100 \quad 0 \leq 100 \\ \text{подходит} \quad \text{подходит} \end{array}$$

$$a \leq 7 \quad b \leq 3 \quad 7(3c-1) \leq 100$$

$$\begin{array}{l} c \leq 7 \\ 3 \cdot 13 + 49 \leq 100 \\ 8 \neq 100 \end{array}$$

$$a \leq 8 \quad b \leq 2 \quad 8(2c-1) \leq 100$$

$$\begin{array}{l} c \leq 3 \quad c \leq 8 \\ 2 \cdot 10 + 24 \leq 100 \quad 2 \cdot 15 + 64 \leq 100 \\ 4 \neq 100 \quad 4 \neq 100 \\ \text{не подходит} \quad \text{не подходит} \end{array}$$

$$a \leq 9 \quad b \leq 1 \quad c = 9(c-1) \leq 100$$

$$\begin{array}{l} c \leq 1 \\ 1 \cdot 9 + 9 \leq 100 \\ 8 \neq 100 \quad \text{не подходит} \\ \text{Если менять порядок } a, b, c \text{ получится} \\ \text{тогда не будет } 0 \leq a, b, c \leq 9, 7 \text{ и } 6 \text{ и } 5 \\ \text{и при } a \leq 6 \leq 10, 0 \text{ такое возможно} \end{array}$$

Ответ 199, 551, 553, 557, 558, 559, 644, 649

7

Дополнительный задание

N5

Для решения данной задачи необходимо каждому квадрату задать свои координаты состоящие из столбца и ^{строка} ~~индекса~~ (строка, столбец)

Изначально возьмем 2 квадрата

$(1, 2), (2, 1)$; ~~$(8, 7), (7, 8)$~~ и отсюда $(n, n-1), (n-1, n)$

~~$(n, n-1), (n-1, n)$~~ от этих 4 квадратов возьмем следующие

~~$(1, 2), (2, 1), (8, 7), (7, 8)$~~ - получим один и тот же и ответ

$(1+2+1, 2+1+2)$ и $(1+2+2, 2+1+1)$ Аналогично брать от

квадратов $(n, n-1), (n-1, n)$ только где мы не складывали а вычитали
а тогда если n чётное то мы выберем n квадратов, а
если n - нечётное, то когда мы соберём такой алгоритм
 $n-1$ квадратов, то следующим мы возьмем квадрат $(\frac{n-1}{2}, \frac{n-1}{2})$

И почему пример работает?

