



3101931534397

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Б А Р Ы Ш Е В

Имя А А Н И И Л

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 0 3 0 8 2 0 0 7

Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

Аудитория 2 5 9

Телефон 8 9 1 9 3 4 7 2 6 0 6

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

Подпись

Барышев

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



3101931534397

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

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

$a, b, c \neq 0$, т.к. если хотя бы 1 равно 0, то $abc = 0$, а разряд сотен не равен 0

(1) Из 1-ого условия $a+b+c \equiv c \pmod{10} \Rightarrow a+b \equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow a+b = 10$

Поскольку при замене $a \rightarrow b$ сохраняется условие, то можно обозначить a и b как a и b , но числа a и b могут быть равны.

тогда есть комбинации a и b такие, что (из 1-ого условия)

$a=1, b=9$, тогда $a+b+c = 1+9+c = 10+c \equiv b \pmod{10} \Rightarrow 10+c \equiv 9 \pmod{10} \Rightarrow 10+c \equiv 9 \pmod{10}$
 $a=2, b=8$
 $a=3, b=7$
 $a=4, b=6$
 $a=5, b=5$

Рассмотрим случаи

(1) $a=1, b=9$ запишем 2) условие $9+9c+c \equiv b \pmod{10} \Rightarrow 10c \equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow c \in [0, 9]$
 запишем 3) условие $abc \equiv a \pmod{10} \Rightarrow 9c \equiv 1 \pmod{10} \Rightarrow 9c-1 \equiv 0 \pmod{10}$

Тогда получим $c=9$,
 только число **199**

(2) $a=2, b=8$ $16+8c+2c \equiv b \pmod{10}$
 $10c+8 \equiv 0 \pmod{10}$ нет таких c

(3) $a=3, b=7$ $21+7c+3c \equiv b \pmod{10}$
 $10c+14 \equiv 0 \pmod{10}$ нет таких c

(4) $a=4, b=6$ $24+6c+4c \equiv b \pmod{10}$
 $10c+18 \equiv 0 \pmod{10}$
 нет таких c

(5) $a=5, b=5$ $25+5c+5c \equiv b \pmod{10}$
 $10c+20 \equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow c \in [0, 9]$

$abc \equiv a \pmod{10} \Rightarrow 25c \equiv 5 \pmod{10}$

$c=1, c=7 \Rightarrow$
 $c=3, c=9$
 $c=5$

числа **551 557**
553 559
555

Продолжение №1

(6) $a=6$
 $b=4$

$$24 + 4c + 6c \equiv 4 \pmod{10}$$

$$10c + 20 \equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow c \in [0; 9]$$

$$24c \equiv 6 \pmod{10}$$

$$24c - 6 \equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow c = 4, \text{ тогда } c = 9$$

644
649

(7) $a=7$
 $b=3$

$$21 + 7c + 3c \equiv 3 \pmod{10}$$

$$10c + 18 \equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow \text{нет таких } c$$

(8) $a=8$
 $b=2$

$$16 + 8c + 2c \equiv 2 \pmod{10}$$

$$10c + 14 \equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow \text{нет таких } c$$

(9) $a=9$
 $b=1$

$$9 + 9c + c \equiv 1 \pmod{10}$$

$$10c + 8 \equiv 0 \pmod{10} \Rightarrow \text{нет таких } c$$

Ответ числа 149, 551, 553, 555, 557, 559, 644, 649

+

Задача 2

Да, такое может случиться, приведу пример

- I тур 14, 25, 36, 78
- II тур 15, 26, 48, 37
- III тур 16, 27, 38, 45
- IV тур 17, 28, 34, 56
- V тур 18, 29, 35, 67

Тогда заметим, кто с кем сыграли и может сыграть в VI туре

- 1 {4, 5, 6, 7, 8} может сыграть с 2, 3
- 2 {5, 6, 7, 8, 4} может сыграть с 1, 3
- 3 {6, 7, 8, 4, 5} может сыграть с 1, 2
- 4 {1, 2, 5, 3, 2} может сыграть с 6, 7

Тогда если 1-ый играет со вторым, то третий тоже должен сыграть со вторым, а такого не может быть

Тогда, если 1-ый играет с 3, то второй играет либо с 1, либо с 3, а они играют между собой $\Rightarrow$ противоречие

Ответ такое может случиться

+

Задача 4

$2^{xy} z = 2^{x+y} (x+y+z)$ | прологоритмируем уравнение по основанию 2

$$xy \log_2 z = (x+y) \log_2 (x+y+z)$$

$$\log_2 z^{xy} - \log_2 (x+y+z)^{x+y} = 0$$

$$\log_2 \frac{z^{xy}}{(x+y+z)^{x+y}} = 0$$

$\Downarrow$

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

$$x+y+z \geq z$$

$$xy > x+y, \text{ при } x, y \neq 1$$

$$x+y+z > z, \text{ так как } x, y, z \in \mathbb{N}$$

$$\Downarrow$$

$$(x+y) z$$

~~$$xy > x+y+z > z, \text{ так как } x, y, z \in \mathbb{N}$$~~

1/5

~~Будем рассуждать так, чтобы расстояние между x и y было минимально, а расстояние между y и z было максимальным. Тогда x, y, z — это последовательные натуральные числа, причем $x < y < z$.~~

Бланк ответов

