



3101461512454

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия САНТАЛОВ

Имя РОМАН

Отчество ЮРЬЕВИЧ

Дата рождения 22 02 2007

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория И-526

Телефон +79655404323

Дата 03 02 2025

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



3101461512454

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 _____
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

Задание 1

Запишем заданное число в виде $\overline{abc}$, $a, b, c \in \mathbb{Z}$
 Тогда a - разряд сотен, b - разряд десятков и c - разряд единиц
 Рассмотрим свойство 1)
 данное св-во можно записать так $a+b+c=10k+c, k \in \mathbb{Z}$
 $a+b=10k, k \in \mathbb{Z}$

$\Rightarrow$ Получается, сумма цифр a и b должна равняться
 числу, кратное 10. Так максимальное $a+b$ - это 18,
 а минимальное - это 1 (так $a > 0$, разряд сотен), то
 единственное подходящее число для $a+b$ - это 10
 $\Rightarrow a+b=10, b=10-a$

Рассмотрим св-во 2): $ab+bc+ca=10 \cdot m + b, m \in \mathbb{Z}^+$ и $m \geq 0$
 $*$ - m может быть больше 9, поэтому для разряда сотен не вводим
 еще одну переписную

$$a(10-a) + (10-a)c + ac = 10m + 10 - a, m \in \mathbb{Z}$$

$$-a^2 + 11a + 10c = 10(m+1), m \in \mathbb{Z}$$

$$a(11-a) + 10c = 10(m+1), m \in \mathbb{Z} \Rightarrow a(11-a) + 10c \text{ должно быть кратно десяти.}$$

$\Rightarrow 10c$ всегда кратно десяти, а значит выражение $a(11-a)$ тоже
 должно быть кратно десяти
 (при любом c , как цифре)

$$a(11-a) = 10l, l \in \mathbb{Z} \text{ выполняется при } a=1, 5, 6$$

Тогда для каждого a найдем $(a; b)$ $(1, 9), (5, 5), (6, 4)$ +
 $(a, 10-a)$

Рассмотрим св-во 3)

$$abc \equiv 10 \cdot n + a, n \in \mathbb{Z} \text{ и } n \geq 0$$

$$a(10-a)c = 10n + a, n \in \mathbb{Z}$$

$$10ac - a^2c - a = 10n, n \in \mathbb{Z}$$

или $a=1$

$$10c - c - 1 = 10n, n \in \mathbb{Z}$$

$$9c - 1 = 10n, n \in \mathbb{Z}$$

выполняется при $c=9$

$$a=1, b=9 \rightarrow 199$$

или $a=5$

$$50c - 25c - 5 = 10n, n \in \mathbb{Z}$$

$$25c - 5 = 10n, n \in \mathbb{Z}$$

выполняется при
 $c=1, 3, 5, 7, 9$

$$a=5, b=5 \rightarrow 551, 553, 555,$$

$$557, 559$$

или $a=6$

$$60c - 36c - 6 = 10n, n \in \mathbb{Z}$$

$$24c - 6 = 10n, n \in \mathbb{Z}$$

выполняется при
 $c=4, 9$

$$a=6, b=4 \rightarrow 644, 649$$

Соберем все возможные числа и запишем b
 Ответ: 199, 551, 553, 555, 557, 559, 644, 649

Задание 2

Да, так может случиться Приведу пример в доказ-во
и шахматиста

	№ и противника в туре					и оставшихся противников
	I	II	III	IV	V	
1	4	7	3	6	2	5/8
2	3	6	7	5	1	4/8
3	2	5	1	4	8	6/7
4	1	8	6	3	7	2/6
5	7	3	8	2	6	1/4
6	8	2	4	1	5	3/7
7	5	1	2	8	4	3/6
8	6	4	5	7	3	1/2

В таблице обведены оставшиеся противники для шахматистов 2, 3, 6 и 7. Заметим, что если, например шахматист 3 будет играть II-ой тур с шахм-ом 6, то шахм-ту 7 будет не с кем играть, тк и 3-ий, и 6-ой шахм-ты будут заняты. Аналогично 6-ому шахм-ту будет не с кем играть, если 3-ий и 7-ой будут в паре. И, наконец, 3-ему шахм-ту не будет пары, если 6-ой и 7-ой будут играть друг против друга в II-ом туре.

Таким образом, не получится в II-ом туре собрать 4 пары игроков, еще не игравших в этом туре против друга.

Ответ: да, так может случиться +

Задание 3.4

попробуем подобрать подходящие тройки (в виде (x, y, z))
 $(2, 3, 5) \cdot 2^2 \cdot 3 \cdot 5 = 2^{2+3} (2+3+5), 2^6 \cdot 5 = 2^5 \cdot 10$
 $10 = 10$

Аналогично подойдет $(3, 2, 5)$, тк от перестановки x и y ничего не поменяется

Неполный набор

Ответ $(2, 3, 5), (3, 2, 5)$



Бланк ответов

Бланк ответов

