



3101585484592

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Л И Щ Е Н Е Р

Имя К И Р И Л Л

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 2 1 0 4 2 0 0 7

Город участия У Ф А

Аудитория 5 0 1

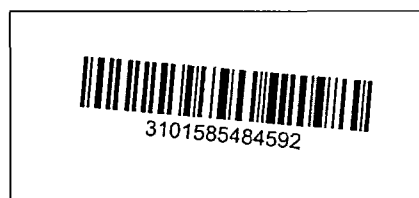
Телефон 8 9 5 2 7 6 9 5 2 6 0

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



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

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

Бланк ответов

Задание 1

$\overline{abc}$ ← это число $\left| \begin{array}{l} a, b, c \in [0, 9] \\ a, b, c \in \mathbb{N} \end{array} \right.$

По условию 1) $a+b+c \equiv_{10} c$

2) $ab+bc+ca \equiv_{10} b$

3) $abc \equiv_{10} a$

из 1) $a+b \equiv_{10} 0$

из 2) $ab + c \underbrace{(a+b)}_{0} \equiv_{10} b \Leftrightarrow ab \equiv_{10} b$

Рассмотрим несколько случаев

① $b=1$ 2) $a \equiv_{10} 1$ тк a — это цифра, то очев $a=1$

~~$abc \equiv_{10} a$~~

1) $1+1 \equiv_{10} 0$?
не подходит

② $b=2$ 1) $a \equiv_{10} 8$ тк a — это цифра, то очев $a=8$

2) $8 \cdot 2 \equiv_{10} 16 \equiv_{10} 6 \not\equiv_{10} 2$?
не подходит

③ $b=5$ 1) $a \equiv_{10} 5$ тк a — это цифра, то очев $a=5$

2) $5 \cdot 5 \equiv_{10} 25 \equiv_{10} 5$ ✓ выполняется

3) $5 \cdot 5 \cdot c \equiv_{10} 5$ $5(5c-1) \equiv_{10} 0$

тк $(5c-1) \equiv_{10} 2$ или $(5c-1) \equiv_{10} 4$ или $(5c-1) \equiv_{10} 6$ или $(5c-1) \equiv_{10} 8$

тк $5c \equiv_{10} 3$ $5c \equiv_{10} 5$ $5c \equiv_{10} 7$ $5c \equiv_{10} 9$

Построим таблицу остатков по $\text{mod } 10$ для $5c$

c	5c
0	0
1	5
2	0
3	5
4	0
5	5
6	0
7	5
8	0
9	5

т.е. $5c \equiv 3 \pmod{10}$ не бывает

$5c \equiv 7 \pmod{10}$ не бывает

$5c \equiv 9 \pmod{10}$ не бывает

$5c \equiv 5 \pmod{10}$ ~~только при c=1,3,5,7,9~~ т.е.

$c \equiv 1 \pmod{10}$ $c \equiv 3 \pmod{10}$ $c \equiv 5 \pmod{10}$ $c \equiv 7 \pmod{10}$ $c \equiv 9 \pmod{10}$

т.к. c — это цифра, + $c=1$ или $c=3$ или $c=5$ или $c=7$ или $c=9$

т.к. выполнены все три условия, то все такие тройки a, b, c подходят т.е.

$(5, 5, 1)$ $(5, 5, 3)$ $(5, 5, 5)$ $(5, 5, 7)$ $(5, 5, 9)$ решения

Реш. $b \neq 1$ и $b \neq 2$ и $b \neq 5$ т.к. b — это цифра,
 $b \neq 4$ и $b \neq 6$ и $b \neq 8$ ~~и~~ $b \neq 8$ т.к. b — это цифра,
 b и 10 взаимно просты, т.е. $ab \equiv b \pmod{10}$ можно поделить на b и переход будет равносильным

т.е. $a \equiv 1 \pmod{10}$ т.к. a — это цифра, то $a=1$

из 1) $b \equiv 9 \pmod{10}$ т.е. т.к. b — это цифра, то $b=9$

c	9c mod 10
0	0
1	9
2	8
3	7
4	6
5	5
6	4
7	3
8	2
9	1

$1 \cdot 9 \cdot c \equiv 1 \pmod{10}$ $9c \equiv 1 \pmod{10}$
Построим таблицу остатков для 9c по mod 10

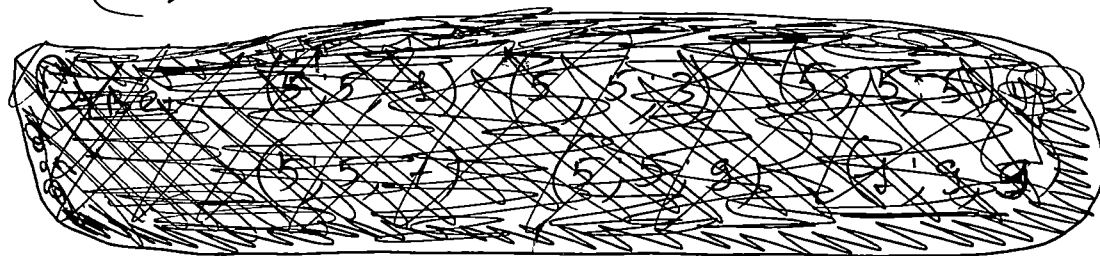
т.е. $9c \equiv 1 \pmod{10}$ только при $c \equiv 9 \pmod{10}$

т.к. c — это цифра, то ~~c=9~~ $c=9$

2) $1 \cdot 9 \equiv 9 \pmod{10}$ ① выполнено

т.е. т.к. все три условия выполнены, такая тройка a, b, c тоже подходит

$(1, 9, 9)$ решение



21) Продолжение

4) ~~10~~ $b=4$ из 1) ~~10~~ $a \equiv 6$

тк a — это цифра, то $a=6$

из 2) $64 \equiv_{10} 24 \equiv_{10} 4$ 5) Выполнено

из 3) $64c \equiv_{10} 6$ $24c \equiv_{10} 6 \mid 3$ (тк 3 и 10 взаимно просты, то переход равенсильности)

c	8c
0	0
1	8
2	6
3	4
4	2
5	0
6	8
7	6
8	4
9	2

$8c \equiv_{10} 2$

тк $c=4$ или $c=9$

тк все 3 условия выполнены, то такие a, b, c подходят

$(6, 4, 4)$ и $(6, 4, 9)$ решения

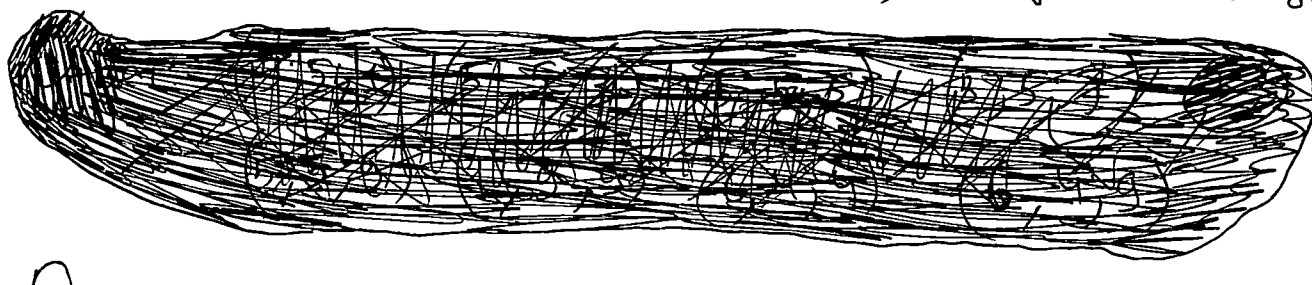
5) $b=6$ из 1) $a \equiv_{10} 4$ тк тк a — это цифра, то $a=4$

из 2) $46 \equiv_{10} 24 \not\equiv_{10} 6$ ~~10~~ ?! не подходит

6) $b=8$ из 1) $a \equiv_{10} 2$ тк a — это цифра, то $a=2$

из 2) $28 \equiv_{10} 16 \equiv_{10} 6 \not\equiv_{10} 8$?! не подходит

Тк рассмотрены все случаи, то решения больше нет



Ответ 551, 553, 555, 557, 559, 199, 644, 649

N2 Пронумеруем шахматистов от 1 до 8
Будем обозначать партию между a и b как ab
Тогда рассмотрим такую вариацию турнира

I тур	14	25	36	78
II тур	15	26	37	48
III тур	17	28	34	56
IV тур	18	27	35	46
V тур	16	24	38	57

Нетрудно убедиться, что
такой турнир подходит
по условию

После пяти туров 1-й может сыграть только со 2
или с 3

2-й только с 1-м или 3

3-й только с 1 или 2

Невозможно с кем будет играть 1-й со 2-м или
с 3-м, в любом случае двое из этих трех
шахматистов будут играть друг с другом, а третий
оставшийся мог бы играть только с кем-то из
них уже занятых те провести VI тур не получится
те Да, можно Ответ Да, можно

+

Линия отреза

Бланк ответов

