



3101564481118

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

САДУКОВ

Имя

АРТЕМ

Отчество

ЕВГЕНЬЕВИЧ

Дата рождения

08 11 2007

Город участия

УФА

Аудитория

501

Телефон

89532529258

Дата

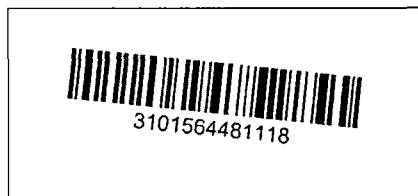
03 02 2025

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



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	18	20	—	—	0					
Балл члена жюри №2	18	20	—	—	0					

Итоговый балл 38

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.

Без ограничений функции. Пусть это число abc

Тогда $c = \text{остаток от } \frac{a+b+c}{10}$ ~~$(c \equiv a+b+c \pmod{10})$~~

$b = \text{остаток от } \frac{a+b+c+a}{10}$

$a = \text{остаток от } \frac{a+b+c}{10}$

1) Т.к. $c \leq 9 \Rightarrow \text{остаток от } \frac{c}{10} \Rightarrow$

$\Rightarrow \text{остаток от } \frac{c}{10} = \text{остаток от } \frac{a+b+c}{10}$

$(c \equiv a+b+c \pmod{10}) \Rightarrow ((a+b+c) - c) \cdot 10 \Rightarrow$

$\Rightarrow a+b \cdot 10$

2) Т.к. $a \leq 9, b \leq 9 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} a+b \leq 18 \\ a+b \cdot 10 \\ a+b \in \mathbb{N} \end{array} \right\} a+b=10$

3) $ab+bc+ca = ab+c(b+a)$

$(b+a) \cdot 10 \Rightarrow c(b+a) \cdot 10 \Rightarrow b \equiv ab \pmod{10} \Rightarrow$

$\Rightarrow a \equiv 1 \pmod{10} \Rightarrow \text{Мно } a/ a=1$
 ~~$a \leq 9$~~
 ~~$a \in \mathbb{N}$~~

$$a+b=10 \Rightarrow b=9$$

$$a=1$$

~~а = остаток от $\frac{abc}{10}$~~

$$1 = \text{остаток от } \frac{9 \cdot c}{10} \Rightarrow c=9$$

$$\left. \begin{array}{l} a=1 \\ b=9 \\ c=9 \end{array} \right\} \Rightarrow \overline{abc} = 199$$

б) $a \not\equiv 1 \pmod{10}$

Тогда переберем возможные остатки b при делении на 10, и посмотрим при каких a будет выполняться $b \equiv b a \pmod{10}$, (исключая $a \equiv 1 \pmod{10}$)

$b \equiv 1$ - нет таких a , $b \equiv 2 \Rightarrow a \equiv 6$ но тогда не выполняется $a+b=10$

$b \equiv 3$ - нет таких a , $b \equiv 4 \Rightarrow a \equiv 6$, $b \equiv 5 \Rightarrow \begin{matrix} a \equiv 3 \\ a \equiv 5 \end{matrix}, 7, 9$ (но $a+b \neq 10$)

$b \equiv 6 \Rightarrow a \equiv 6$ (но $a+b \neq 10$), $b \equiv 7$ нет таких a ; $b \equiv 8 \Rightarrow a \equiv 6$ (но $a+b \neq 10$),

$b \equiv 9 \Rightarrow$ ~~нет~~ нет таких a

нам подходят $b=4$; $a=6$

т.к. $a = \text{ост от } \frac{abc}{10}$ $b=5, a=5$

$$\left. \begin{array}{l} 6 = \text{остаток от } \frac{24c}{10} \Rightarrow \begin{matrix} c=4 \\ c=7 \\ c=9 \end{matrix} \\ 5 = \text{ост от } \frac{25c}{10} \Rightarrow \begin{matrix} c=3 \\ c=5 \\ c=7, c=9 \end{matrix} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

выписав проверим все условия,
нам подходят числа
644; 648, 553, 555, 557, 559
551

лет 551

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

Задача 2

+

Ответ, да, можно

Назовем шахматистов a_1, a_2, a_3

За первые 5 туров каждый из них играет с 5 другими $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ Не играет только с 2 из них

Для построения ситуации, оптимальной в условии задачи
 чтобы после 5-го тура было 3 шахматиста, не играющих
 между собой, тогда не получится составить пар из
 минимум одному из них

Пример распределения пар

I тур a_1 и a_2
 a_7 и a_3
 a_8 и a_4
 a_5 и a_6

II тур a_1 и a_3
 a_7 и a_4
 a_8 и a_6
 a_2 и a_5

III тур a_1 и a_4
 a_7 и a_6
 a_8 и a_5
 a_3 и a_2

IV тур a_1 и a_6
 a_7 и a_5
 a_8 и a_2
 a_4 и a_3

V тур a_1 и a_5
 a_7 и a_2
 a_8 и a_3
 a_6 и a_4

Итак, мы имеем a_1, a_7 и a_8 играют со всеми, но не играют между собой $\Rightarrow$ в VI туре сыграют из них не получится найти пары ~~(a₂ и a₃)~~.

Задача 5

Поместим этот ~~квадрат~~^{угол} в координатную плоскость (так чтобы один из ~~его~~^{ее} углов лежал в точке $(0,0)$, а центры квадратов на одной из главных осей координат соответственно на прямой $y=x$, ~~то квадрат~~^{вы квадрат} лежит в I четверти)

$$\text{Пусть } n = 3k + r \quad \left(\begin{array}{l} k \in \mathbb{N} \\ r \in \mathbb{N} - \text{ост от деления } \frac{n}{3} \end{array} \right)$$

1) Первые три квадрата, которые можно выбрать, ~~это~~^{это} квадраты, центры которых лежат на прямой $y=x$.
Следующие ~~три~~^{три} — центры которых лежат на прямой $y=x+1$, начиная с 9-го столбца

Потом дальше по три квадрата на прямой $y=x+m$ ($0 \leq m \leq n$; $m \in \mathbb{N}$) в момент пересечения с n -м столбцом соответственно $3m+1$; $3m+2$, $3m+3$

(В некоторой такой группе может быть 1 квадрат (или $\Gamma=1$), 2 квадрата ($\Gamma=2$) или 3 ($\Gamma=0$))

Эти квадраты не лежат в одном столбце, одной строке, и никакие 4 из них не лежат на 1 прямой (т.к. все прямые вида $y=x+m$ - параллельны)

2) После этого у нас остаются в правой части только прямоугольники с n строками и k столбцами, в которых не будет отмеченных квадратов. Также не будет этих квадратов в строках вида $3m+1$ (4-ая; 7-ая и т.д.)

следующие квадраты отмечены на пересечении прямой вида $y=-x+n+3p$ ($0 \leq p \leq \frac{k}{3}$; $p \in \mathbb{N}$) и строки вида $3m+1$. При этом не больше 3 квадратов для каждой отдельной прямой вида $y=-x+n+3p$, и не больше 1 квадрата для каждой строки вида $3m+1$

2) Точка пересечения только в 1 точке $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ квадраты лежат на прямой вида $y = x + m$ и
на прямой вида $y = -x + n + 3p$ не будут лежать
на 1 прямой

3) Квадратов, которые мы отметили на прямой
вида $y = x + m$ всего будет $n - k$, во второй
~~такой же~~ на прямой вида $y = -x + n + 3p$
~~к~~ квадратов $\Rightarrow$ всего $n - k + k = n$ квадратов,
подлежащих по условию
не доказано, что не будет
других решений