

Титульный лист

Направление анализ данных информатика история
 математика обществознание русский язык
 физика химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия Х Л О П Е Ч О В А

Имя А Н А С Т А С И Я

Отчество В Л А Д И М И Р О В Н А

Дата рождения 03 12 2008

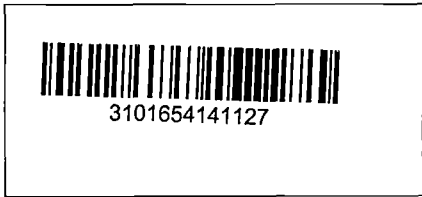
Город участия К А Л И Н И Н Г Р А Д

Аудитория 110

Дата 02 02 2026

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

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

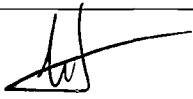
Протокол проверки

Заполняется жюри


Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Балл члена жюри №2	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="-"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Итоговый балл

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

Так $f(\overline{ab}) + f(\overline{bc}) + f(\overline{ca}) = abc$, то все 3 цифры точно были воображены, а значит и $f(\overline{ab}) + f(\overline{bc}) + f(\overline{ca}) = a+b+c$ — это же уже само

возьмем 3 разных значения для a, b, c , например $a=1, b=2, c=3$ получим ab, bc, ca $12, 23, 31$ Тогда еще можно считать $a=2, b=1, c=3$ получим $21, 13, 31$ Мы получили всевозможные числа, состоящие ^{только} из цифр a, b или c , где $a \neq b \neq c$. Больше нет перестановок. При этом $a+b+c = 1+2+3=6$, а так 2 способа, то функций получаем 6. Тогда нам нужно рассмотреть варианты взятия 3 числа, где никакие 2 числа ранее не были в одной тройке. Для каждой тройки сумма ~~двух функций~~ использованных $f(\overline{ab}), f(\overline{bc}), f(\overline{ca})$ будет удвоена (2 раза).

Тройки $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 4, 7, 2, 5, 8, 3, 6, 9, 1, 5, 9, 2, 6, 7, 3, 4, 8, 1, 6, 8, 2, 4, 9, 3, 5, 7$ больше 2 числа встречаются в одной тройке только 1 раз. Каждая тройка даёт $a+b+c$ 2 раза $\frac{1}{2}$, а значит можем посчитать

$$\begin{array}{cccccc}
 1+2+3=6 \rightarrow 12 & 7+8+9 \rightarrow 48 & 2+5+8 \rightarrow 30 & 1+5+9 \rightarrow 30 & 3+4+8 \rightarrow 30 & 2+4+9 \rightarrow 30 \\
 4+5+6=15 \rightarrow 30 & 1+4+7 \rightarrow 24 & 3+6+9 \rightarrow 36 & 2+6+7 \rightarrow 30 & 1+6+8 \rightarrow 30 & 3+5+7 \rightarrow 30
 \end{array}$$

Сумма ~~360~~ 360

Осталось рассмотреть $f(11) + f(22) + \dots + f(99)$ очевидно, что всегда $f(\overline{aa}) = a$,

потому $1+2+3+\dots+9 = \frac{1+9}{2} \cdot 9 = 45$

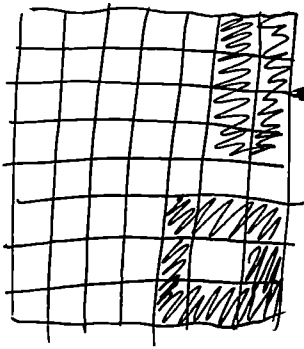
~~360 + 45~~ $360 + 45 = 405$

Ответ 405

Задача 2

Всего на поле нечётное кол-во клеток. Задача Димы каждый раз после себя оставить нечётное кол-во клеток, чтобы Максим не смог снять ленту из 8 клеток Дима всегда сможет убрать 8 клеток (чётное кол-во). Но если Максим решит оставить после себя чётное кол-во, то Дима сможет убрать и 9 клеток.

пример для 8 клеток и для 9 клеток, где 9-лучше



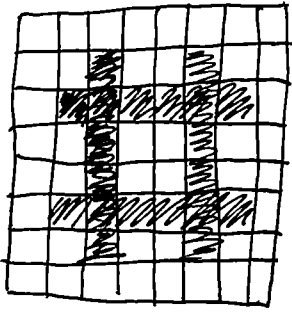
Таким образом, выигрывает Дима, потому что у него преимущество ходить первым и делать Максиму в зависимости от ситуации

Ответ Дима

и не доказано!

Задача 3

Фигура креста шириной 3 клетки, а значит оптимальным будет вырезать кресты в каждой третьей ряду. Пример ~~вырезания~~ ^{не оптимально!}



Мы закрасим каждую третью полосу, но не до конца, тк все равно невозможно вырезать еще крест. Мы вырезаем кресты на максимально возможном расстоянии от их "основания" (вертикальной составляющей), что

обеспечивает минимальное кол-во. Заметим, что меньшее кол-во крестов вырезать невозможно, тк для четырех это уже сделано на максимально возможном расстоянии.

Ответ 4

См след страницу

Бланк ответов

Задача 5

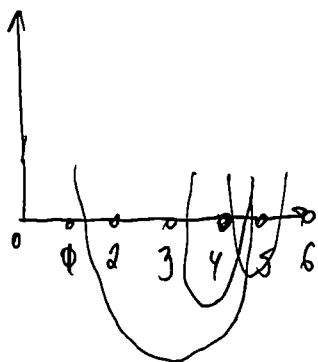
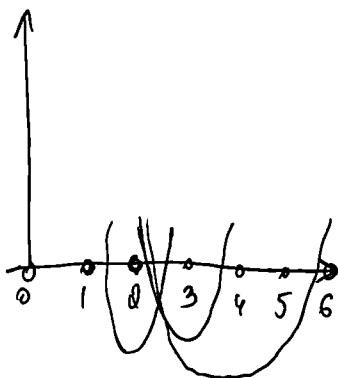
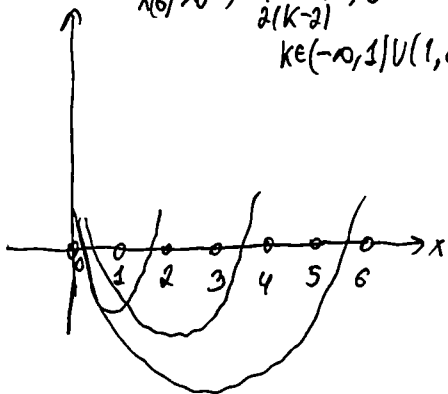
$$(k-2)x^2 + (k-1)x + k = 0$$

$$k-2 \neq 0 \Rightarrow k \neq 2$$

Пусть $k-2 > 0$ Рассмотрим

$$x(6) > 0 \Rightarrow \frac{k-11^2}{2(k-2)} > 0$$

$$k \in (-\infty, 1) \cup (1, 2)$$



возможные положения параболы
 $x_1 \in (0, 1)$ и $x_2 \in (1, 2)$.

$$\begin{cases} f(0) > 0 \\ f(1) > 0 \\ f(1) < 0 \end{cases} \begin{cases} k > 0 \\ k \in (-\infty, 2) \cup (1, 2) \\ k \in (-1, 1) \end{cases} \emptyset$$

$$x_1 \in (0, 1) \text{ и } x_2 \in (3, 4)$$

$$\begin{cases} f(0) > 0 \\ f(1) < 0 \\ f(3) < 0 \\ f(4) > 0 \end{cases} \begin{cases} k > 0 \\ k \in (-1, 1) \\ k \in (-3, \frac{5}{2}) \\ k \in (-\infty, -4) \cup (\frac{9}{4}, +\infty) \end{cases} \emptyset$$

$$x_1 \in (0, 1) \text{ и } x_2 \in (5, 6)$$

$$\begin{cases} f(0) > 0 \\ f(1) < 0 \\ f(5) < 0 \\ f(6) > 0 \end{cases} \begin{cases} k > 0 \\ k \in (-1, 1) \\ k \in (-5, 1, 8) \\ k \in (-\infty, -6) \cup (\frac{11}{6}, +\infty) \end{cases} \emptyset$$

$$x_1 \in (2, 3) \text{ и } x_2 \in (3, 4)$$

$$\begin{cases} f(2) > 0 \\ f(4) > 0 \\ f(3) < 0 \end{cases} \begin{cases} k \in (-\infty, -2) \cup (1, 5, +\infty) \\ k \in (-\infty, 4) \cup (\frac{9}{4}, +\infty) \\ k \in (-3, \frac{5}{3}) \end{cases} \emptyset$$

$$x_1 \in (2, 3) \text{ и } x_2 \in (5, 6)$$

$$\begin{cases} f(2) > 0 \\ f(3) < 0 \\ f(5) < 0 \\ f(6) > 0 \end{cases} \begin{cases} k \in (-\infty, -2) \cup (1, 5, +\infty) \\ k \in (-3, \frac{5}{3}) \\ k \in (-5, 1, 8) \\ k \in (-\infty, -6) \cup (\frac{11}{6}, +\infty) \end{cases} \emptyset$$

$$x_1 \in (2, 3) \text{ и } x_2 \in (4, 5)$$

$$\begin{cases} f(1) > 0 \\ f(3) > 0 \\ f(2) < 0 \end{cases} \begin{cases} k \in (-\infty, 3) \cup (1, +\infty) \\ k \in (-\infty, -3) \cup (\frac{5}{3}, +\infty) \\ k \in (-2, 1, 5) \end{cases} \emptyset$$

$$x_1 \in (4, 5) \text{ и } x_2 \in (5, 6)$$

$$\begin{cases} f(4) > 0 \\ f(6) > 0 \\ f(5) < 0 \end{cases} \begin{cases} k \in (-\infty, 4) \cup (\frac{9}{4}, +\infty) \\ k \in (-\infty, 6) \cup (\frac{11}{6}, +\infty) \\ k \in (-5, 1, 8) \end{cases} \emptyset$$

$$x_1 \in (4, 5) \text{ и } x_2 \in (3, 4)$$

$$\begin{cases} f(3) > 0 \\ f(5) > 0 \\ f(4) < 0 \end{cases} \begin{cases} k \in (-\infty, -3) \cup (\frac{5}{3}, +\infty) \\ k \in (-\infty, -5) \cup (1, 8, +\infty) \\ k \in (-4, \frac{9}{4}) \end{cases} \emptyset$$

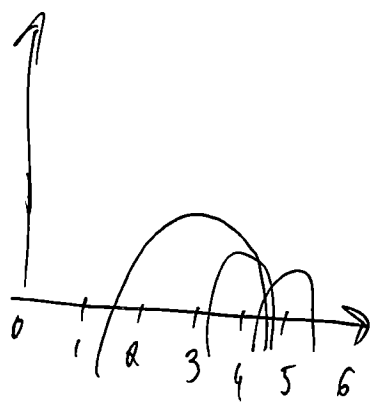
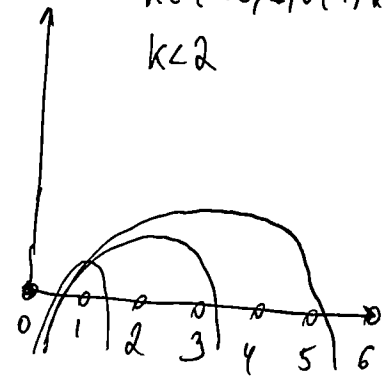
$$x_1 \in (4, 5) \text{ и } x_2 \in (1, 2)$$

$$\begin{cases} f(1) > 0 \\ f(5) > 0 \\ f(2) < 0 \\ f(4) < 0 \end{cases} \begin{cases} k \in (-\infty, -4) \cup (1, +\infty) \\ k \in (-\infty, -5) \cup (1, 8, +\infty) \\ k \in (-4, \frac{9}{4}) \\ k \in (-2, 1, 5) \end{cases} \emptyset$$

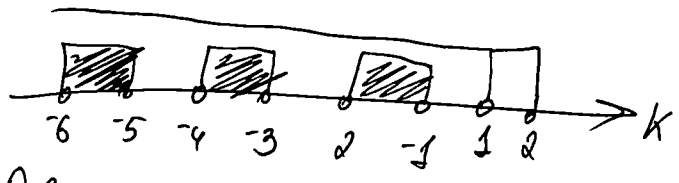
Рассмотрим $k-2 < 0$

$$k \in (-\infty, 2)$$

$x(6) > 0$
 $k \in (-\infty, 1) \cup (1, 2)$
 $k < 2$



Несколько с $x(6) > 0$ и $k < 2$



Ответ $k \in (-6, -5) \cup (-4, -3) \cup (-2, -1)$

$x_1 \in (0, 1) \cup x_2 \in (1, 2)$ $\begin{cases} f(0) < 0 \\ f(2) < 0 \\ f(1) > 0 \end{cases}$ $\begin{cases} k < 0 \\ k \in (2, 2.5) \\ k \in (-\infty, 1) \cup (1, +\infty) \end{cases}$ $k \in (2)$

$x_1 \in (0, 4) \quad x_2 \in (3, 4)$ $\begin{cases} f(0) < 0 \\ f(3) > 0 \\ f(4) < 0 \\ f(1) > 0 \end{cases}$ $\begin{cases} k < 0 \\ k \in (-\infty, -3) \cup (3, +\infty) \\ k \in (2, \frac{7}{2}) \\ k \in (-\infty, 1) \cup (1, +\infty) \end{cases}$ $k \in (-4, -3)$

$x_1 \in (0, 4) \quad x_2 \in (5, 6)$ $\begin{cases} f(0) < 0 \\ f(1) > 0 \\ f(5) > 0 \\ f(6) < 0 \end{cases}$ $\begin{cases} k < 0 \\ k \in (-\infty, -1) \cup (1, +\infty) \\ k \in (-\infty, -5) \cup (5, +\infty) \\ k \in (-6, \frac{11}{6}) \end{cases}$ $k \in (-6, -5)$

$x_1 \in (2, 3) \quad x_2 \in (3, 4)$ $\begin{cases} f(0) < 0 \\ f(4) < 0 \\ f(3) > 0 \end{cases}$ $k \in \emptyset$

$k \in 2, 3 \quad 5, 6$ $\begin{cases} f(2) < 0 \\ f(6) < 0 \\ f(5) > 0 \\ f(3) > 0 \end{cases}$ \emptyset уравнение решено по формуле как

$2, 3 \quad 1, 2$ $\begin{cases} f(1) < 0 \\ f(3) < 0 \\ f(2) > 0 \end{cases}$ \emptyset

$4, 5 \quad 5, 6$ $\begin{cases} f(4) < 0 \\ f(6) < 0 \\ f(5) > 0 \end{cases}$ \emptyset

$4, 5 \quad 3, 4$ $\begin{cases} f(3) < 0 \\ f(5) < 0 \\ f(4) > 0 \end{cases}$ \emptyset

$4, 5 \quad 1, 2$ $\begin{cases} f(1) < 0 \\ f(2) > 0 \\ f(5) < 0 \\ f(4) > 0 \end{cases}$ \emptyset

или $k \in (-2, 1) \cup (4, 3) \cup (-6, -5)$