



2026846063899

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия П А А Л К А

Имя А Л Е К С А Н Д Р

Отчество Н И К О Л А Е В И Ч

Дата рождения 1 1 0 1 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Г У К А П 4

Дата 0 2 0 2 2 0 2 6

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



2026846063899

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	20	—	5	—	0					
Балл члена жюри №2	20	—	5	—	0					

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

Бланк ответов

Линия отреза

н1

$$f(\overline{ob}) f(\overline{bc}) f(\overline{co}) = obc$$

$$C_3 = \{1, -, 3\}$$

Далее - и $a=b$

$$f(\overline{oa}) f(\overline{oc}) f(\overline{ca}) = a^2 c$$

$$a f(\overline{ac}) f(\overline{ca}) = a^2 c$$

$$f(\overline{ac}) f(\overline{ca}) = ac \quad \forall a, c \in C_3 (*)$$

Далее - и $\forall a, c \in C_3 (a \neq c)$

$$f(\overline{ac}) + f(\overline{ca}) = \begin{cases} a+c & (1) \\ a+a & (2) \\ c+c & (3) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{пк } f(\overline{ac}) f(\overline{ca}) &\neq a^2 \\ f(\overline{ac}) f(\overline{ca}) &\neq c^2 \end{aligned}$$

, но (2) и (3) противоречат (*) $\Rightarrow$

$$\Rightarrow f(\overline{ac}) + f(\overline{ca}) = a+c \quad \forall a, c \in C_3 \quad \checkmark$$

Назовём $S_1 = f(11) + f(12) + f(21) + f(13) + f(31) + f(19) + f(91)$

$$S_1 = f(11) + f(12) + f(21) + f(13) + f(31) + f(19) + f(91)$$

$$\begin{cases} f(12) + f(21) = 3 \\ f(11) = 1 \end{cases}$$

$$S_1 = 1 + \frac{3+10}{2} \cdot 8 = 53$$

$$f(13) + f(31) = 4$$

Назовём $S_2 = f(22) + f(23) + f(32) + \dots + f(29) + f(92)$
($f(21)$ учтено в S_1)

$$f(14) + f(41) = 5$$

$$S_2 = 2 + \frac{5+11}{2} \cdot 7 = 2 + 56 = 58$$

$$f(19) + f(91) = 10$$

далее аналогично

$$f(23) + f(32) = 5$$

$$S_3 = 3 + \frac{7+12}{2} \cdot 6 = 60$$

$$f(24) + f(42) = 6$$

$$S_4 = 4 + \frac{9+13}{2} \cdot 5 = 59$$

$$f(29) + f(92) = 11$$

$$S_5 = 5 + \frac{11+14}{2} \cdot 4 = 55$$

см след лист

$$S_6 = 6 + \frac{13+15}{2} \cdot 3 = 48$$

$$S_7 = 7 + \frac{15+16}{2} \cdot 2 = 38$$

$$S_8 = 8 + \frac{17+19}{2} \cdot 1 = 25$$

$$S_9 = 9 + 0 = 9$$

Тогда искоемая сумма $S = S_1 + S_2 + \dots + S_9$

$$S = \underbrace{53+58}_{111} + \underbrace{60+59}_{119} + \underbrace{55+48}_{103} + \underbrace{38+25}_{63} + 9 = 405$$

Ответ $S = 405$

+

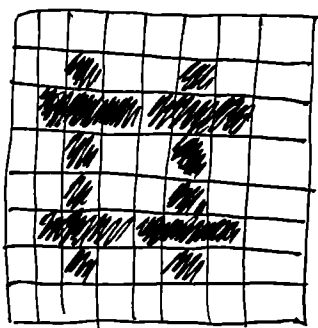
✓3

~~Возьмем из восьми квадратов 3×8 на четыре квадрата 4×4~~

В исходном квадрате 8×8 выделим 4 непересекающихся квадрата 3×3 . Тогда в каждом из этих новых квадратов найдётся крест (найдётся = можно вырезать) можно-ли значит нужно

Значит найди кол-во возможных крестов $N \geq 4$

Построим пример, где $N=4$, и больше вырезать нельзя



Запрещенные части - вырезанные кресты

Как видно, из оставшейся части нельзя вырезать крест

оценка не доказана

Ответ $N=4$

✓
пример есть

+

см след лист

✓5

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

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -\frac{(k-1)^2}{k-2} \\ x_1 x_2 = k \end{cases}$$

$$1) 1 + \frac{(k-1)^2}{k-2} < 0$$

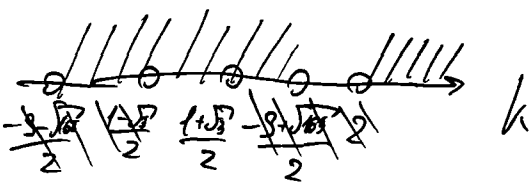
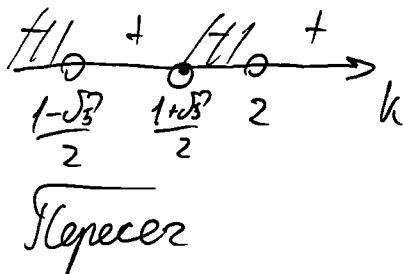
$$\frac{k-2 + k^2 - 2k + 1}{k-2} < 0$$

$$\cancel{D} \frac{k^2 - k - 1}{k-2} < 0$$

$$k^2 - k - 1 = 0$$

$$D = 1 + 4 = 5$$

$$k_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$



$$\begin{aligned} x_1 \in A &\Rightarrow \cancel{0} < x_1 < 5 \\ x_2 \in B &\Rightarrow \cancel{1} < x_2 < 6 \end{aligned} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0 < x_1 x_2 < 30 \\ 1 < x_1 + x_2 < 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 < k < 30 \\ 1 < -\frac{(k-1)^2}{k-2} < 11 \end{cases}$$

$$2) 11 + \frac{(k-1)^2}{k-2} > 0$$

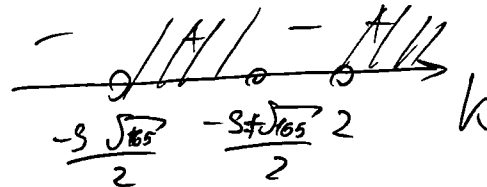
$$\frac{11k - 22 + k^2 - 2k + 1}{k-2} > 0$$

$$\frac{k^2 + 9k - 21}{k-2} > 0$$

$$k^2 + 9k - 21 = 0$$

$$D = 81 + 4 \cdot 21 = 165$$

$$k_{1,2} = \frac{-9 \pm \sqrt{165}}{2}$$



$$\text{Ответ } k \in \left(\frac{-9 - \sqrt{165}}{2}, \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right) \cup \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2}, \frac{-9 + \sqrt{165}}{2} \right)$$

неверно

Линия отреза

Бланк ответов

