



Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Г А В Р И Л О В

Имя К И Р И Л Л

Отчество А Н А Т О Л Ь Е В И Ч

Дата рождения 21 07 2008

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Э - 503

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

Е	К	А	Т	Р	И	Н	Б	У	Р	Г									
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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	10	20	X	0	20					
Балл члена жюри №2	10	20	20	0	20					

Итоговый балл

Подпись члена жюри №1



Подпись члена жюри №2



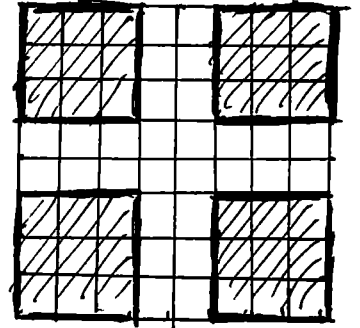
Пример заполнения

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 3

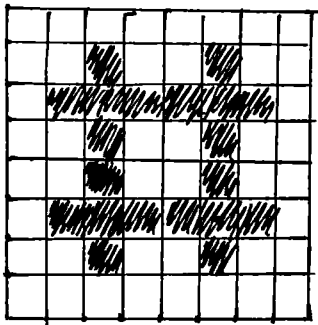
Отметим на углах доски квадраты 3×3

Заметим, что если в этих квадратах нет вырезанной клетки, то из них можно вырезать крест



Также заметим, что один крест не может попасть сразу в несколько таких квадратов, значит крестов не менее 4-х

Пример на 4 креста



Ответ: 4

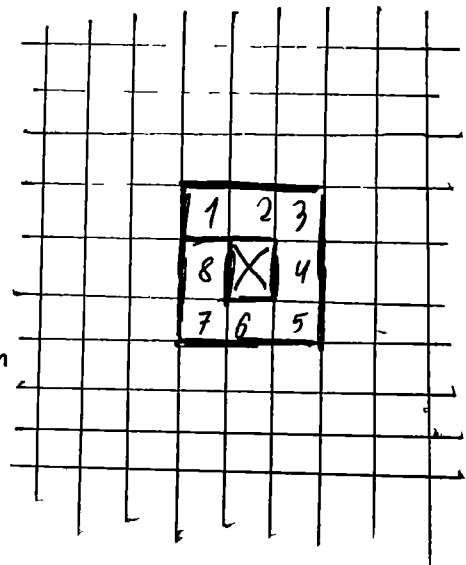
Пример +
Оценка -

Задача 2

П к доска 2025×2025 , то у нее есть центральная клетка. Обозначим ее крестом

Вокруг этой клетки Дима первый ходом нарисует звезду. Теперь после каждого хода Максима, Дима будет рисовать свою $\times$ звезду симметрично

Относительно центра (он всегда это сможет сделать, потому что звезда Максима не может "обойти" больше половины квадрата 3×3 по центру, который создал Дима первым ходом) $\times$



Π и Γ Дима ставит змей симметрично относительно центра змеи Максима, то Максим не может поставить змею так, чтобы Γ симметрично относительно центра были заняты клетки

Значит Дима всегда может поставить змею после хода Максима Π и он всегда выигрывает, при правильной игре

Ответ Дима +

Задача 1

мк $f(a\bar{b}) = a$ или b , $a, b \neq a$, и $f(a\bar{b}) f(\bar{b}c) f(c\bar{a}) = abc$,
 $\rightarrow$ ^{не доказано} то $f(a\bar{b}) + f(\bar{b}c) + f(c\bar{a}) = a + b + c \Rightarrow f(a\bar{b}) + f(c\bar{a}) = a + b$ или $a + c$

к каждому числу вида $\overline{ab}$, $a \leq b$ $\overline{xy}$, $x < y$ подберем числа

$\overline{yx}$, $\overline{yx}$, тогда $f(\overline{xy}) + f(\overline{yx}) + f(\overline{yx}) = x + y + f(\overline{yx})$ $x + y + y$

$(f(11)) + (f(12) + f(22) + f(21)) + (f(13) + f(33) + f(31)) + (f(23) + f(33) + f(32)) +$
 $+ (f(88) + f(99) + f(98))$ Проверь равенство/разно на конкретные примеры
 наша стратегия?

Заметим что при таком складывании у нас получились только числа вида $f(\overline{yx})$ Вычтем все для достижения равенства с исходным выражением

$$\begin{aligned} f(11) + \dots + f(19) + f(21) + \dots + f(99) &= (f(11)) + (f(12) + f(22) + f(21)) + \dots + (f(89) + f(99) + f(98)) - \\ &\quad - f(33) - 2f(44) - 3f(55) - \dots - 7f(99) = (1) + (1+2+2) + (1+3+3) + (2+3+3) + (1+4+4) + \dots \\ &\quad + (8+9+9) - 3 - 2 \cdot 4 - 3 \cdot 5 - \dots - 7 \cdot 9 = (1) + (1+2+2) + (1+2+3+3) + (1+2+3+4+4) + \dots \\ &\quad + (1+2+3+4+5+6+7+8+9+9) = 1 + 5 + (3+3+3) + (6+4+4) + (10+5+5) + (15+6+6) + \dots \\ &\quad + (21+7+7) + (28+8+8) + (36+9+9) \quad 1+5+12+22+35+51+70+92+117 = 405 \end{aligned}$$

★ Ответ 405

Задача 5

$$(k-2)x^2 + (k-1)^2x + k = 0, \quad k \neq 2 \quad (\text{иначе одно решение})$$

заменим $k-1=a$, $a \neq 1$

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

$$D = a^4 - 4(a-1)(a+1) = a^4 - 4a^2 + 4 = (a^2 - 2)^2$$

$$x_{1,2} = \frac{-a^2 \pm \sqrt{(a^2-2)^2}}{2(a-1)} = \frac{-a^2 \pm |a^2-2|}{2(a-1)}$$

при $a^2 = 2$, уравнение $(a-1)x^2 + a^2x + (a+1) = 0$ имеет одно решение, т.е. $a \neq \pm\sqrt{2}$
 при $a^2 > 2$, т.е. $a \in (-\infty, -\sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}, +\infty)$

$$x_{1,2} = \frac{-a^2 \pm (a^2-2)}{2(a-1)}$$

$$x_1 = \frac{-a^2 + a^2 - 2}{2(a-1)} = \frac{-2}{2(a-1)} = -\frac{1}{a-1} = \frac{1}{1-a} = \frac{1}{1-k+1} = \frac{1}{2-k}$$

$$x_2 = \frac{-a^2 - a^2 + 2}{2(a-1)} = \frac{-2(a^2-1)}{2(a-1)} = -\frac{(a+1)(a-1)}{(a-1)} = -(a+1)$$

заметим, что $a < -1$, иначе $x_2 < 0$, т.е. $x_2 \notin A \cup B$

тогда $x_1 < -\frac{1}{-1-1} = \frac{1}{2}$, при этом $x_1 > 0$ при $a < -1$,
 значит $x_1 \in A$ при $a < -1$ (т.е. $a < -\sqrt{2}$) значит $x_2 \in B$

$$-(a+1) \in B$$

легко видеть что $-(a+1) \in B$ при $a \in (-2, -3) \cup (-4, -5) \cup (-6, -7)$
 при $a^2 < 2$ (т.е. $a \in (-\sqrt{2}, 1) \cup (1, \sqrt{2})$)

$$x_{1,2} = \frac{-a^2 \pm (2-a^2)}{2(a-1)} = \frac{-a^2 \pm (a^2-2)}{2(a-1)} \quad (\text{т.е. то же самое, что и при } a^2 > 2)$$

значит в итоге $a \in (-2, -3) \cup (-4, -5) \cup (-6, -7)$

$$m \neq K = a + 1, m \neq 0$$

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

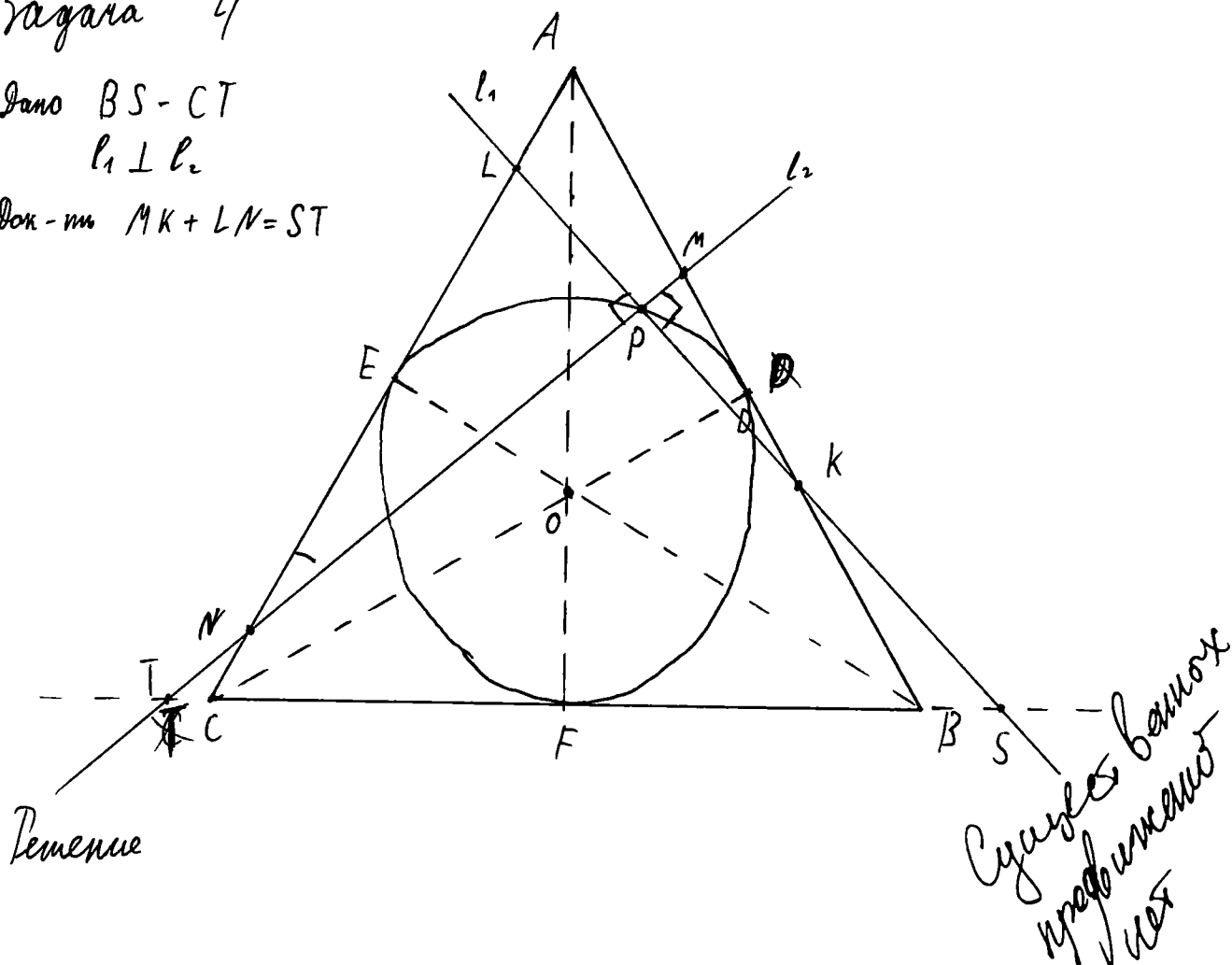
$$\text{Ответ } K \in (1, -2) \cup (-3, -4) \cup (-5, -6)$$

Задача 4

Дано $BS - CT$

$$l_1 \perp l_2$$

$$\text{Доказано } MK + LN = ST$$



Линия отреза

Бланк ответов

