



3101803314249

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

К И Р У Ш Е В

Имя

М И Х А И Л

Отчество

Е В Г Е Н Ь Е В И Ч

Дата рождения

22 11 2026

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

Ф Т 4 2 5

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	8	20	5	—	—					
Балл члена жюри №2	8	20	5	—	—					

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

№2

Выиграет Дима Сначала ему надо в центральном квадрате 3×3 построить змейку, не пересекая центральную клетку

Пример

3	4	5
2		6
1	8	7

А затем просто делать ходы сим ходом Максима относительно ^{центр клетки} центра клетки. У нас всегда будет ход тк каждая клетка имеет единств сим относительно центральной клетки и тк Максим за один свой ход не может повлиять на две сим клетки (периметр центрального квадрата 4×4 уже равен 16, то есть 8×2 а значит Максим своей змейкой может занять лишь половину периметра, а сим ей половина останется пуста, ~~иначе способами попытаться занять две сим клетки у него нет тк по правилам игры~~ попытаться занять две сим клетки, пройдя через центр он не может, тк это будет нарушать правила игры) Раз у нас всегда есть ход то ходы закончатся у Максима, следовательно он проиграет, а Дима победит

Ответ Дима

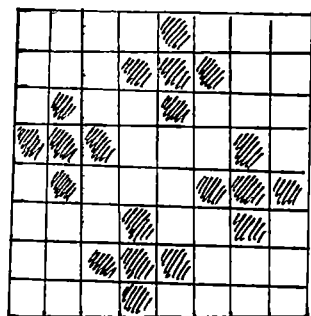
В вашем примере в 4×4 не вырезан 1 полный крест ^{вырезать}

№3

Заметим, что в квадрате 4×4 можно ~~поставить~~ ^{вырезать} хотя бы 1 полный (то есть все 5 клеток) крест иначе если даже ~~поставить~~ ^{вырезать} 4 из 5 клеток одного креста то в 4×4 можно будет ~~поставить~~ ^{вырезать} еще один полный крест. ^{И доказано} В квадрат 2×2 вписывается 4 квадрата 4×4 , то есть надо ~~поставить~~ ^{вырезать} $4 \times 4 = 16$ крестов, чтобы больше вырезать было нельзя

№3 (продолжение)

Пример на 4 креста



Ответ 4

№1

$$F(ab) = F(bc) \cdot F(ca) = abc$$

Пусть $a=b$ тогда

$$F(bb) F(bc) F(cb) = b^2 c$$

$$b F(bc) F(cb) = b^2 c \quad | \quad b \neq 0$$

$$F(bc) F(cb) = bc$$

Значит, чтобы достигалось такое равенство ~~то~~

$$\begin{cases} F(bc) = b \\ F(cb) = c \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} F(bc) = c \\ F(cb) = b \end{cases}$$

Доказано, что

$$f(ab) + f(ba) = a+b$$

приведен пример
подходящей функции

$$\text{Или } F(bc) = b \text{ и } F(cb) = c$$

Тогда нашу сумму можно переписать следующим образом

$$\begin{aligned} & F(11) + F(12) + F(13) + F(21) + F(22) + F(23) + F(31) + F(32) + F(33) + \\ & = (1+1+1) + (2+2+2) + (3+3+3) + (9+9+9) = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + \\ & + 3 \cdot 3 + 9 \cdot 3 = 3(1+2+3+9) = 3 \cdot 15 = 45 \end{aligned}$$

Ответ 405

Линия отреза

Бланк ответов

Линия отреза

Бланк ответов

