



2026970016237

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

И В А Н О В

Имя

А Н Д Р Е Й

Отчество

Д М И Т Р И Е В И Ч

Дата рождения

13 09 2008

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

СЗ09

Дата

02 02 2026

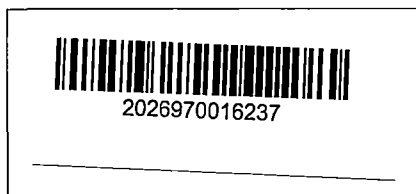
Подпись

Витас -

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

① По условию $F(\overline{ab}) = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$
 $F(\overline{ab}) F(\overline{bc}) F(\overline{ca}) = abc$

Пусть у нас есть 2 одинаковых числа $a=b$

$F(\overline{aa}) F(\overline{ac}) \cdot F(\overline{ca}) = aac$

$F(\overline{aa}) = \begin{bmatrix} a \\ a \end{bmatrix} \Rightarrow \text{всегда } a$

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

$F(\overline{ac}) F(\overline{ca}) = ac$, с учетом того, что функция принимает всегда ~~каждое~~ всего 2 значения, значение первой или второй цифры

$F(\overline{ac}) = \begin{bmatrix} a \\ c \end{bmatrix}$ и $F(\overline{ca}) = \begin{bmatrix} c \\ a \end{bmatrix}$, значит сумма от симметричных цифр всегда равна $a+c$, так только в этом случае при ~~то~~ условии $a+c$

~~$F(\overline{ac}) F(\overline{ca}) = ac$~~ $F(\overline{ac}) F(\overline{ca}) = \begin{bmatrix} a \\ c \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} c \\ a \end{bmatrix} = ac$, можем вычитаться ~~квадрат~~

~~таблица~~

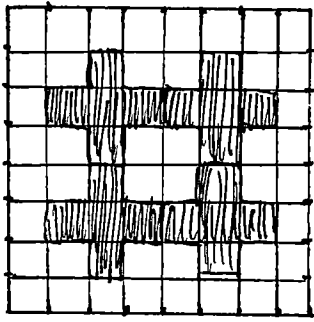
11	21	31	41	51	61	71	81	91
12	22	32						
13	23	33						
14								
15								
16								
17								
18								
19								

У нас есть главная диагональ состоящая из 11, 22, 33 относительно нее будем искать пары (см рис), например [12, 21], [13, 31], соответственно каждая пара будет давать сумму $F(\overline{ab}) + F(\overline{ba}) = a+b$ (из доказанного выше)
 $8(1+2+3+4+5+6+7+8+9) = 45 \quad 8 = 90 \quad 4 = \boxed{360}$

А также мы не учли диагональ, но там все проще для чисел вида aa $F(\overline{aa}) = \begin{bmatrix} a \\ a \end{bmatrix} \Rightarrow \text{всегда } a$ (+)
 $F(11) + F(22) + \dots + F(99) = 1+2+3+\dots+9 = 45$

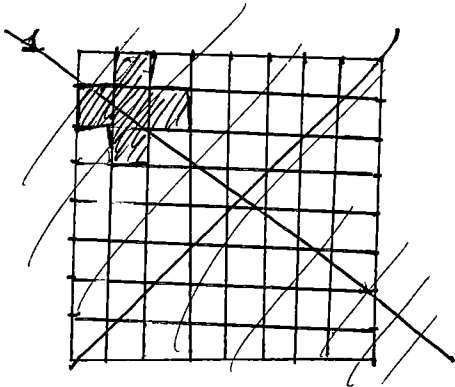
тогда сумма $F(11) + F(19) + F(21) + \dots + F(99) = 1$
 $= 360 + 45 = \boxed{405}$ Ответ 405

③ Нетрудно привести пример на 4 пяти-
клеточных креста

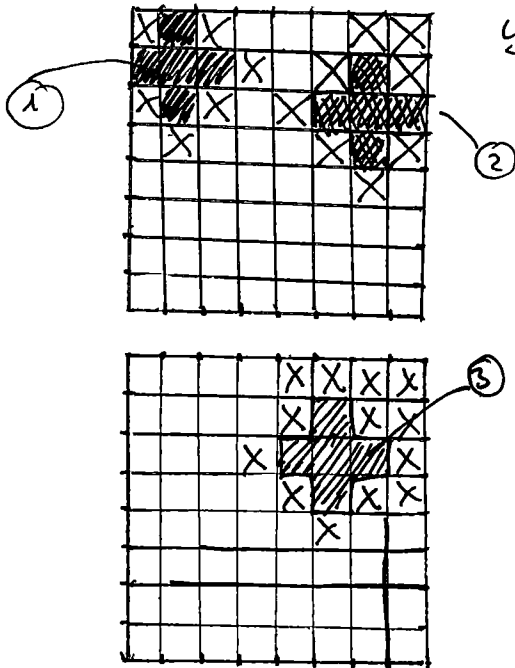


Теперь докажем, что это кол-во крестов
минимальное

~~Рассмотрим возможные положения креста на
клетчатой доске, и количество клеток которые
он закрывает для ~~каждой~~
возможности размещения
центральной клетки креста~~



Рассмотрим возможное расположение креста и
подсчитаем число клеток в которые
теперь не может находиться центральная клетка
креста, крайние клетки доски считать не будем
т.к. на них не может быть
центра креста в любом случае

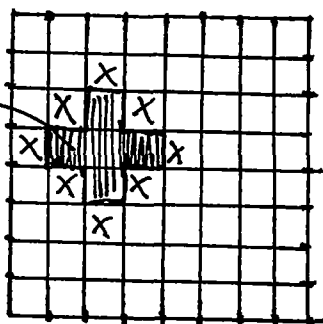


Номер	расположения	кол-во закрытых клеток (не считая крайних)
①	в углу	6 6+5
②	прикас к границе	8 8+5
③	Расположение в углу отдаление 1 кл	11 11+5
④	на расстоянии 1 кл от границы	11 11+5
⑤	случайное расположение в центре	13 13+5

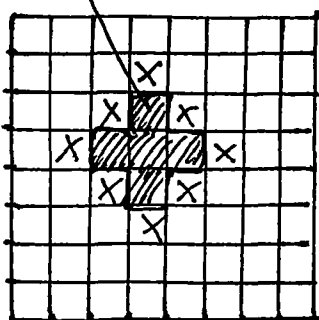
Линия отреза

Бланк ответов

4



5



Всего клеток где можно расположить центр:
 $6 \times 6 = 36$, казалось бы можно всего расположить много
 способом 5, но в этом случае появятся проблемы
 или если квадрат останется неокрашенным и Звезда
 выше $\frac{36}{13} = 2,7 \approx 3$ нам потребуется потратить еще как
 минимум один крест на угол $3+1=4$ креста существует?
 А если попробовать скомбинировать 3 или 4 с 5
 способом, то нам только нужно взять 2 5 или 4 и
 1 3, $26 = 11 + 11$ нам только нужно комбинировать
 с 3, 4 и 4 также оставит место в углу, при этом
 5 всего один, т.к. еще их будет две, то $11 + 11 + 13 < 36$, и
 точно потребуются четвертый крест

Но и 2 5 мы использовать не можем, т.к. у нас
 можно будет обходить пересечения вычеркнутых клеток,
 а значит и вторая 5 не влезает в центр
 Знаем минимум 4 креста (пример в самом начале)

оценка не доказана
 пример верный

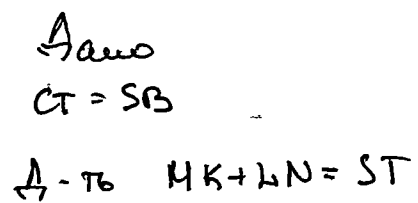
N5

$$A = (0, 1) \cup (2, 3) \cup (4, 5)$$

$$B = (1, 2) \cup (3, 4) \cup (5, 6)$$

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

④


$$\Delta K^{HQ} \sim \Delta K^{PM} \text{ (no 2-ym ynam)}$$

$$\Delta N^{EW} \sim \Delta N^{PL} \text{ (no 2-ym ynam)}$$

①

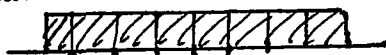
линия отреза

Бланк ответов

② рассмотрим сколько клеток можно закрыть одна фигура за раз

8 клеток

пример:



9 клеток

пример:



10 клеток

пример:



11 клеток

пример



12 клеток

пример



Всего клеток на доске

$$2025 \cdot 2025 = 4100625$$

Для того чтобы кто-то проиграл до его хода ^{не} должно остаться ~~остаток~~ полей площадь которого ≥ 8 клеток

Заметим что после хода первого хода Ани, Максим ^{не доказано} всегда может дополнить число закрашенных клеток до числа кратного 20

Например

ход 1 Ани	2 Максим	Всего
8	12	20
9	11	20
10	10	20
11	9	20
12	8	20

Если Максим будет следовать этой тактике до конца, то в итоге останется 5 клеток и

Аня не сможет сделать свой ход и проигрывает

$$\begin{array}{r} 4100625 \\ - 40 \\ \hline 100 \\ - 100 \\ \hline 62 \\ - 60 \\ \hline 25 \\ - 20 \\ \hline 5 \end{array}$$

Ответ Максим [⊖] победит если будет дополнить число клеток до 20 после хода Ани

