



Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия К О В А Н Н Ы И

Имя С Т Е П А Н

Отчество А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Дата рождения 3 0 1 1 2 0 0 8

Город участия У Ф А

Аудитория 9 - 5 0 1

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



2026141086334

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

- ☐ 8
 ☐ 9
 ☐ 10
 ☒ 11

Город участия

Уфа

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

3 0 0 - 20

Балл члена
жюри №2

3 0 0 - 20

Итоговый балл

23

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

№1 1) Для любого b функции $f(b\bar{b}) = b$

2) из ут. 1 при $a=b$ $f(a\bar{b}) + f(\bar{a}b) = ab$, значит либо $f(a\bar{b}) = a$,

$f(ba) = b$, либо $f(a\bar{b}) = b$, $f(\bar{a}b) = a$

3) Для любых 3-х различных цифр a, b, c возможны только 2 сопоставления варианта

I вар $f(a\bar{b}) = a$, $f(b\bar{c}) = b$, $f(c\bar{a}) = c$

II вар $f(a\bar{b}) = b$, $f(b\bar{c}) = c$, $f(c\bar{a}) = a$

⇓

возможны только 2 функции для одной тройки a, b, c

1) $f(a\bar{b}) = a$ всегда I цифра

2) $f(a\bar{b}) = b$ всегда II цифра

частный случай

$$\sum_{a=1}^9 \sum_{b=1}^9 f(a\bar{b}) = 9(1+2+\dots+9) = 9 \cdot 45 = 405$$



Ответ 405

№2 1) Таблица 2025×2025 - клеточная, значит 1 центральная клетка посередине

Все остальные клетки разбиваются на симметричные пары

2) Таблица Максима Таблица его хода все занятые клетки будут расположены симметрично относительно центра

3) Если Дима нарисовал змейку и не занял центр Дима нарисовал змейку из 8 клеток Максим берет змейку и рисует такую же повернутую на 180° Значит Максим всегда может ответить

4) Если Дима занял центр это может случиться 1 раз, потому что центр 1. Тогда зеркально копировать ход кельза Максим рисует ~~свои~~ змейку рядом с центром, не трогая центральную клетку, так чтобы снова получилось симметрично

5) Поэтому всегда выигрывает Максим После каждого хода Димы, Максим может сделать ответный ход Значит пока Дима может ходить, Максим тоже может. Тогда без хода останется Дима и проиграет Максим

Ответ Максим выигрывает



~~Максим выигрывает~~



1

Бланк ответов

Линия отреза

№3 Крест можно вырезать только если есть центральная клетка и 4 соседа $\Rightarrow$ крест не может быть на границе таких клеток $(N-2)^2$ если вырезать 1 крест, то повесить крест нельзя повесить с центром

- 1) в той же клетке $\rightarrow 1$
- 2) в клетке на расстоянии 1 $\rightarrow 4$
- 3) в клетке на расстоянии 2 по сторонам $\rightarrow 8$

$$1+4+8=13 \Rightarrow 1 \text{ вырезанный крест запрещает } 13$$

возможных центров

Чтобы запретить все $(N-2)^2$ центров, нужно как минимум

$$\frac{(N-2)^2}{13} \text{ крестов}$$



Такую расстановку можно сделать если вырезать кресты равномерно по доске. Поэтому можно взять кельды

Ответ минимальное число крестов растет как $\frac{N^2}{13}$ что?

$$\sqrt{5} (k-2)x^2 + (k-1)^2 x + k = 0, \quad k \neq 2$$

$$D = (k-1)^4 - 4(k-2)k = (k^2 - 2k - 1)^2 \geq 0$$

при $k \neq 2$ корни всегда вещественные

$$x = \frac{- (k-1)^2 \pm (k^2 - 2k - 1)}{2(k-2)}$$

$$x_1 = - \frac{1}{k-2} \quad \checkmark$$

$$x_2 = -k \quad \checkmark$$

Чтобы -1 попал в интервал из В он должен быть положительным $\Rightarrow$
 $\Rightarrow k < 0 \quad \checkmark$

с/м обрат сторона ²

Тогда $x_1 = -\frac{1}{k-2} \in \text{---} (0, 1) \subset A$

поэтому это $k < 0 \Rightarrow k-2 < -2 \Rightarrow 0 < \frac{-1}{k-2} < 1$

-k принадлежит B

-k принадлежит $(1, 2) \Rightarrow k \in (-2, -1)$



-k принадлежит $(3, 4) \Rightarrow k \in (-4, -3)$

-k принадлежит $(5, 6) \Rightarrow \text{---} k \in \text{---} (-6, -5)$

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

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

Линия отреза

Бланк ответов

