



3101593143813

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

Ю Р К И Н А

Имя

А Л Е В Т И Н А

Отчество

И Г О Р Е В Н А

Дата рождения

2 7 1 2 2 0 0 8

Город участия

К А Л И Н И Н Г Р А Д ☒

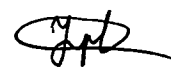
Аудитория

1 1 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



3101593143813

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

КАЛИНИНГРАД

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 5 0 20

Балл члена
жюри №2

3 0 5 0 20

Итоговый балл

28

Подпись

члена жюри №1

Dlexel

Подпись

члена жюри №2

[Signature]

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

Задание 1

а) $f(\overline{aa}) f(\overline{aa}) f(\overline{aa}) = a^3$

$(f(\overline{aa}))^3 = a^3 \Rightarrow f(\overline{aa}) = a$

а если нет?

Предположим, что функция всегда выдает первую и вторую цифру

$a=1, b=2, c=3$

Предположим, что $f(a) = 1, f(23) = 3$, тогда

$f(12) f(23) f(31) = 123 = 6 \Rightarrow 13 f(31) = 6 \Rightarrow f(31) = 2$

Тогда f всегда выдает первую или всегда выдает вторую цифру

Сумма s содержит следующие 2-значные числа состоящие от 1 до 10

$19, 9=81$

$s = f(11) + f(12) +$

Потому не можем для
 $f(\overline{ab}) = a, f(\overline{bc}) = b, f(\overline{ca}) = c$
 $f(\overline{ba}) = a, f(\overline{ac}) = c, f(\overline{cb}) = b$
 $+ f(19) + f(21) + + f(23) + + f(91) + + f(99) =$

$\delta) f(\overline{xy}) = y \Rightarrow \frac{9 \cdot 10}{9} = 9 \cdot 45 = 405$

$\Rightarrow s = f(11) + f(12) + + f(19) + f(21) + + f(23) + + f(91) + + f(99) =$
 $= \sum_{x=1}^9 45 = 9 \cdot 45 = 405$

Ответ значение суммы s будет равно 405

Задание 2

Рассмотрим центральную симметрию относительно O для каждой клетки a сопоставим симметричную ей клетку a' , такая точка будет, т.к. поле 2025 2025 как ему это сделать?

Рина первым ходом рисует в ней фигуру из 8 клеток, симметричную относительно O . После этого хода множество свободных клеток остается симметричным относительно O , т.к. были симметричную фигуру. Где O ? Какую именно клетку?

Далее отвечаем симметрично

предположим, что после очередного хода Рины множество свободных клеток S симметрично относительно O . Максим делает свой ход, выбирает произвольную в ней фигуру, все клетки которые не заняты S Рина в ответ рисует симметричную фигуру относительно O .

Все клетки для симметричной фигуры свободны

Действительно, если какая-то клетка уже была занята раньше, то все предыдущие ~~шаги~~ пары ходов симметричны. Дима всегда отвечает симметрично, ее прообраз -- тоже был занят, то и в одной из клеток начальная была построена на свободных клетках.

После этого хода из S удаляется 16 клеток -- симметричное множество, поэтому новое множество свободных клеток симметрично относительно O . Таким образом, Дима может поддерживать симметрию после каждого своего хода.

А момент, когда клеток становится меньше 8, наступает тогда, когда Дима делает ответный ход. Из-за того, что образуются пары симметричных ходов, знает последний ход, совершаемый Димой и выигрывает.

Не доказано, что Дима выигрывает. Максимум своим ходом не может покрыть две центральные симметричные клетки. Каждый крест выдается в своей центральной клетке, центр креста не может находиться на границе доски, поэтому возможные центры крестов $6 \times 6 = 36$ клеток. Если вырезан крест с центром в некоторой клетке, то он занимает 5 клеток.

Таким образом, один крест блокирует 13 клеток: одну центральную, 4 соседние и 8 на расстоянии 2.

Почему 3-х крестов будет недостаточно?

Они блокируют $13 \times 3 = 39$ клеток, возможным его центром будет 36, причем часть из них находится у границы внутреннего квадрата и блокируется меньшим числом клеток, т.е. 13 откуда?

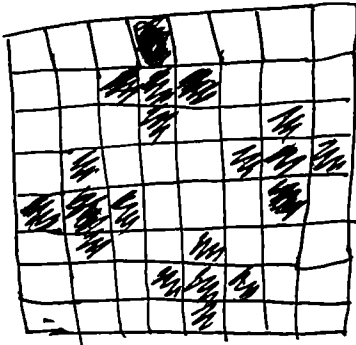
$$и\ того\ получается\ 36 - 13 \times 3 + 4 = 1 > 0$$

Прибавляет 4, т.к. в основании его 2, когда предполагали о блокировке клеток вокруг креста и граничных клеток. Поэтому 3-х крестов недостаточно.

Бланк ответов

(продолжение зад 3)

Пример с n -мя крестами



✓ пример есть

оценка не обоснована

Ответ: наименьшее количество крестов - 4

7

Зад 5

1. Нахождение корней ур-я

Проверим очевидные $x = -k$ корнем ур-я

$$(k-2)(-k)^2 + (k-1)^2(-k) + k = (k-2)k^2 - k(k^2 - 2k + 1) + k = k^3 - 2k^2 - k^3 + 2k^2 - k + k = 0$$

Таким образом $x = -k$ - корень ур-я

Исп. теорему Виета

$$k_1 k_2 = \frac{k}{k-2} \Rightarrow -k k_2 = \frac{k}{k-2}$$

$k \neq 0$ (иначе ур-е становится линейным или не имеет 1 корень)

Получаем

$$x_2 = -\frac{1}{k-2} = \frac{1}{2-k}$$

2. Анализ расположения корней

Корни ур-я

$$x_1 = -k, \quad x_2 = \frac{1}{2-k}$$

Т.к. множества A и B не пересекаются, корни должны быть различны и принадлежать разным множествам

(продолжение задачи 3)

Рассмотрим 2 возможных случая

1) $x_1 \in A, x_2 \in B$

Условие $x_1 = -k \in A$ означает

$$-k \in (0, 1) \cup (2, 3) \cup (4, 5)$$

То эквивалентно

$$k \in (-1, 0) \cup (3, -2) \cup (5, -4)$$

Для таких k получим $x_2 = \frac{1}{2-k}$

• Если $k \in (-1, 0)$, то $2-k \in (2, 3)$, значит $x_2 \in (\frac{1}{3}, \frac{1}{2})$

• Если $k \in (-5, -4)$, то $2-k \in (6, 7)$, значит $x_2 \in (\frac{1}{7}, \frac{1}{6})$

Во всех случаях $x_2 \in (0, 0.5)$, то

Т.к. минимальное значение $k=1 \Rightarrow$

2) $x_1 \in x_2 \in A$

По усл $x_1 = -k \in B$ означает $-k \in (1, 2) \cup (3, 4) \cup (5, 6)$,

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

Для таких k от $x_2 = \frac{1}{2-k}$

1) Если $k \in (-2, -1)$, то $2-k \in (-3, -4)$, значит $x_2 \in (\frac{1}{4}, \frac{1}{3})$

2) Если $k \in (-4, -3)$, то $2-k \in (5, -6)$, $x_2 \in (\frac{1}{6}, \frac{1}{5}) \cap (\frac{1}{4}, \frac{1}{3}) \cap A$

Если $k \in (-6, -5)$, то $2-k \in (\frac{1}{5}, \frac{1}{6})$, значит $x_1 \in (\frac{1}{6}, \frac{1}{5}) \cap A$

$\cap (0, 1) \cap A$

Во всех случаях $x_2 \in A$ и $(0, 1) \cap A$

3 Проверка условие разных корней
 корни различны $x_1 \neq x_2$, то есть $\frac{-k}{2-k} \neq \frac{1}{2-k}$
 $-k \neq \frac{1}{2-k} \Rightarrow -k(2-k) \neq 1 \Rightarrow k^2 - 2k + 1 \neq 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow (k-1)^2 \neq 0$

Таким образом $k \neq 1$ Для всех k найденных
 множеств условие выполнено

Также ур e должно быть квадратом

$k-2 \neq 0 \Rightarrow k \neq 2$ (где найденных корней)

и значение параметра

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

Заг 4



$\angle PS \neq \angle B$

$\angle KES \neq \angle E$

M - середина ST

В $\triangle SPT$ ($\angle_1 \perp \angle_2$) отрезок SM - медиана $\Rightarrow S = 2PR$

Докажем, что E - серед LM

Обозначим угол $\angle(L_1, PT) = \alpha$, тогда α между ST и PT

$$L_2 PT = 90^\circ - \varphi (90 - L)$$

Углы наклона прямых L_1 L_2 к сторонам AB и AC связаны с углом φ

Или св-во 2-гол между хордой и касательной равен половине дуги $\Rightarrow \varphi$ - сеп $\widehat{ST}$ (которая есть при определении φ и влечет за собой вытеснение аналогично при L_1 и AB и AC)

предположений нет
