



Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

ДЫМЧЕНКО

Имя

ИВАН

Отчество

АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата рождения

15 02 2009

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория

418

Дата

02 02 2026

Подпись

Дым

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



2026209010668

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

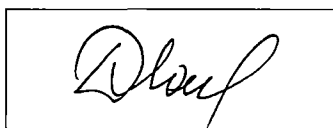
Протокол проверки

Заполняется жюри

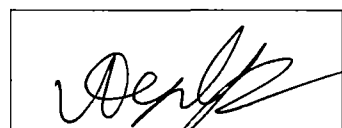
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	0	8	20	—	20					
Балл члена жюри №2	0	8	20	—	20					

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

⑤ $(k-2)x^2 + (k-1)^2x + k = 0$

Квадратное уравнение имеет два решения, если

$$\begin{cases} k-2 \neq 0 \\ (k-1)^2 - 4k(k-2) > 0 \end{cases}$$

Решим неравенство

$$(k^2 - 2k + 1)^2 - 4(k^2 - 2k) > 0$$

$$k^2 - 2k + 1 - 4(k^2 - 2k) > 0$$

$$(k^2 - 2k)^2 - 2(k^2 - 2k) + 1 > 0$$

$$(k^2 - 2k - 1)^2 > 0 \text{ - выполняется всегда, кроме случая, когда}$$

$$k^2 - 2k - 1 = 0$$

$$k^2 - 2k + 1 - 2 = 0$$

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

$$(k-1)^2 = 2$$

$$k = \sqrt{2} + 1 \text{ или } k = -\sqrt{2} + 1$$

$$x_{1,2} = \frac{-(k-1) \pm \sqrt{(k-1)^2 - 4k(k-2)}}{2k-4} \quad -\sqrt{2} < -\sqrt{2} < -1 \Rightarrow -1 < k < 0$$

$$x_1 = \frac{-k^2 + 2k - 1 + k^2 - 2k - 1}{2k-4} = \frac{-2}{2k-4} = -\frac{1}{k-2}$$

$$x_2 = \frac{-k^2 + 2k - 1 - k^2 + 2k + 1}{2k-4} = \frac{-2k^2 + 4k}{2k-4} = -k, \text{ так как } k-2 \neq 0$$

Возьмем 2 случая

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

$$x_1 \in A: -\frac{1}{k-2} \in (0, 1) \cup (2, 3) \cup (4, 5)$$

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

$$k-2 \in (-\frac{1}{5}, -\frac{1}{4})$$

$$k-2 \in (-\infty, -1) \cup (-\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}) \cup (-\frac{1}{4}, -\frac{1}{5})$$

$$k \in (-\infty, 1) \cup (\frac{3}{2}, \frac{5}{3}) \cup (\frac{7}{4}, \frac{9}{5})$$

$$x_2 \in B: -k \in (1, 2) \cup (3, 4) \cup (5, 6)$$

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

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

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

$$x_1 \in B: -\frac{1}{k-2} \in (1, 2) \cup (3, 4) \cup (5, 6)$$

$$k-2 \in (-1, -\frac{1}{2}) \cup (-\frac{1}{3}, -\frac{1}{4}) \cup (-\frac{1}{5}, -\frac{1}{6})$$

$$k \in (1, \frac{3}{2}) \cup (\frac{5}{3}, \frac{7}{4}) \cup (\frac{9}{5}, \frac{11}{6})$$

$$x_2 \in A: -k \in (0, 1) \cup (2, 3) \cup (4, 5)$$

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

$$k \notin \mathbb{R}$$

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

① $f(ab) \cdot f(bc) \cdot f(ca) = abc$, пусть $a \neq b \neq c$

$f(ab) = a$ или b

$f(bc) = b$ или c

$f(ca) = c$ или a

$\Rightarrow$ возможны 8 различных произведений $abc, aba, acc, aca, bcb, bba, bcc, bca$. Из них подходят только два, которые получаются если перемножить цифры в разряде десятков или перемножить цифры разряда единиц $\checkmark$

непрямое рассуждение

III к правилу работает со всеми числами, но все числа подчиняются одинаковым же свойствам, т.к. если функция с числами a, b, c верна, то мы можем поставить вместо одной из цифр любую другую и тогда эта же функция должна быть верна, т.е. работает по тем же законам; возьмем вместо c цифру d , тогда

$f(ab) \cdot f(bd) \cdot f(da) = abd$
или b или d или a

и подходят опять же только все цифры из разряда десятков и все цифры из разряда единиц $\checkmark$

Таким образом возможно два варианта

1) $f(ab) = a$ (цифра из разряда десятков), тогда

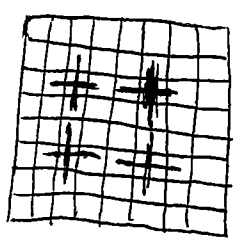
$f(11) + f(19) + f(21) + f(29) + f(91) + f(99) =$
 $= 1 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 5 + 4 \cdot 5 + 9 \cdot 5 = 5(1+2+3+4+9) = 5 \cdot 45 = 225$

2) $f(ab) = b$ (цифра из разряда единиц), тогда

$f(11) + f(19) + f(21) + f(99) = 1 \cdot 9 + 3 \cdot 9 + 5 \cdot 9 + 7 \cdot 9 + 9 \cdot 9 = 9(1+3+5+7+9) = 9 \cdot 25 = 225$

или все равно $\checkmark$
Ответ 225

③ Ответ 4 Пример



+

~~Если $n \geq 4$ разделим доску на 4 квадрата 4×4 клетки, тогда, если крестов ≥ 4 , то в одном из квадратов останется свободными 4×4 клеток квадрат 3×3 клетки.~~

Один крест не может находиться сразу в двух квадратах 3×3 в углах доски, т.к. расстояние между ними - 2 клетки, а значит минимальная длина стороны, которая входит в оба квадрата хотя бы 4 (у креста длина - 3 - это максимальная длина), а из этого следует, что на каждой из 4 квадратов 3×3 углу доски необходим хотя бы один крест $\Rightarrow$ крестов ≥ 4

~~3) 2) Возмущает Максим~~

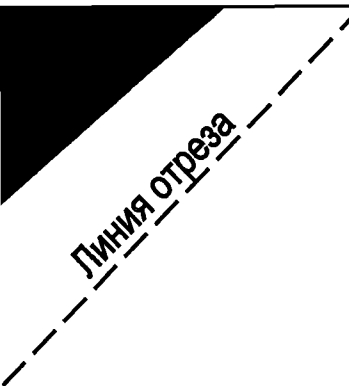
~~Для победы Максиму необходимо рисовать змей так, чтобы они были симметрично отражены относительно центральной клетки, таким образом~~

2) Возмущает Фима.

Для победы Фиме необходимо первым ходом обвести своей змейкой центральную клетку, а затем рисовать свои змейки симметрично относительно центральной клетки. Таким образом он всегда сможет рисовать свои змейки после хода Максима в силу симметрии, так как центральная клетка "забита" Киркеной, то Максим не сможет сходить так, чтобы не смог сходить Фима (так как центральная клетка — единственное место, в котором могут пересекаться змейки Фимы и Максима). Она является симметричной самой себе, а остальные клетки имеют ровно одну симметричную клетку, которая в свою очередь тоже симметрична им, а это значит, что для каждой клетки, занятой змейкой Максима найдется ровно одна клетка, которую может занять змейка Фимы).

Не доказано, что Максим не сможет своей змейкой покрыть две центральные симметричные клетки

7



Линия отреза

Бланк ответов

