



2026863126963

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

А Ю П О В А

Имя

А Д Е Л И Я

Отчество

Р У С Л А Н О В Н А

Дата рождения

13 09 2004

Город участия

У Ф А

Аудитория

В А К Т

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



2026863126963

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия У Ф А

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

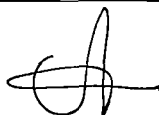
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	0	5	—	10 ⁰					
Балл члена жюри №2	20	0	5	0	0					

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

Задача 1

$$f(13) = \frac{1}{3} \text{ или } ?$$

$$\Rightarrow f(11) = 1$$

$$f(22) = 2$$

$$f(33) = 3$$

$$f(99) = 9$$

$$f(ab) f(bc) f(ca) = abc$$

$$a, b, c \neq 0$$

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

$$f(12) \circ f(21) \circ f(11) = 1$$

$$f(12) \circ f(21) = 2$$

$$1 \text{ или } 2 \quad 1 \text{ или } 2$$

$\Rightarrow$ ~~или~~

$$\text{либо } f(12) = 1$$

$$f(21) = 2$$

$$\text{либо } f(12) = 2$$

Но в любом случае
Тогда их сумма

$$f(12) + f(21) = 3$$

То есть для любых ненулевых a, b
 $f(ab) + f(ba) = a + b \checkmark$

$$\Rightarrow S = f(11) + f(13) + f(21) + f(33) =$$

$$= f(11) + f(22) + \dots + f(99) + \text{попарные обратные числа}$$

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9$$

где ~~еще~~ ~~числа~~ $c \in \{12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19\}$ $3+4+5+6+7+8+9+10 = \frac{3+10}{2} \cdot 8 = 52$

где ~~еще~~ ~~числа~~ $c \in \{23, 34, 45, 56, 67, 78, 89, 90, 11\}$ $23+34+45+56+67+78+89+10+11 = \frac{23+11}{2} \cdot 8 = 124$
 $52+124=176$

где числа с 3 $31, 32, 33$
 $34, 35, 36, 37, 38, 39$ $7+8+9+10+11+12$
 $= \frac{7+12}{2} \cdot 6 = 195 =$

где числа с 4. $45, 46, 47, 48, 49$ $= 57$
 $5+10+11+12+13 = \frac{5+13}{2} \cdot 5 = 55$

~~$8+7+6+5$~~
 где числа с 5 $56, 57, 58, 59$ $\frac{11+14}{2} \cdot 2 = 50$

где числа с 6 $67, 68, 69$ $\frac{13+15}{2} \cdot 3 = 12+30 = 42$

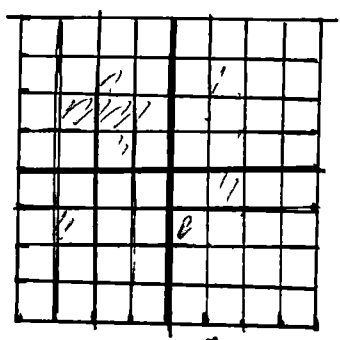
где числа с 7 $78, 79$ $15+16 = 31$

где числа с 8: 88 17

$S = 45 + 52 + 56 + 57 + 55 + 50 + 42 + 31 + 17 =$
 $= 210 + 195 = 405$

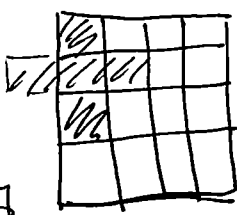
Ответ 405 +

3



берем этот сектор

продолжим собирать крестик



k - количество крестиков

← Пример для $k=4$
 может ли $k=3$?

Разделим доску на сектора размером 4×4

Получилось 4 сектора

1 сектор 4×4 ~~нельзя~~
 можно перекрыть
 1 крестик

Если $k=3$ ~~нельзя~~

то будет хотя

бы 1 сектор, частично
 перекрытый крестиком

но тогда мы сможем
 занять крестик $4 \Rightarrow$

не доказано
 вырезать еще 1 крест

Линия отреза

3 противоречие

ответ: 4 $\neq$

2. 2025×2025 $2025^2 \equiv 1 \pmod{8}$

Разобьем поле 2025×2025 на квадраты

5×5 . В 5×5 может помещаться

максимум 3 зайки или минимум?

Почему? 1 зайка разбивает на

2 сектора, макс зайков кт при котором

можно разместить зайку — 7 Остается

еще 2 зайки 12 кт в 4 секторе 7,

в другом — 20 $\Rightarrow$ Максим всегда

может разместить зайку

$\Rightarrow$ Максим выигрывает независимо от

игры Димы

Ответ Максим ^{неверно}

$x_1 \in A$

$x_2 \in B$

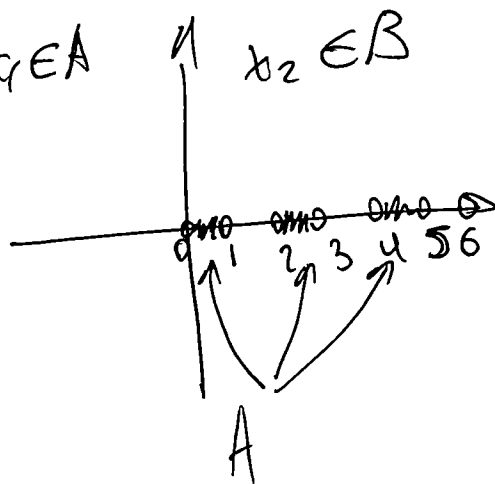
5. $A = (0, 1) \cup (2, 3) \cup (4, 5)$

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

1) $k = 2 \leq 0$

$k = 2$

$\rightarrow$ будет 1 реш — не уга



$$2) k-2 > 0$$

→ нарисована

с бесконечным числом корней

$$f(0) > 0 \Rightarrow k > 0$$

a) ~~f(0)~~

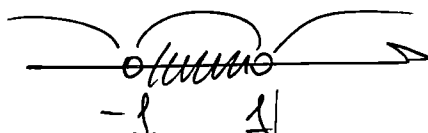
$$f(1) < 0$$

$$f(2) > 0$$

$$k-2 + (k-1)^2 + k \leq 0$$

$$\cancel{k-2 + k^2 - 2k + 1 + k}$$

$$k^2 - 1 \leq 0$$



$$f(2) > 0$$

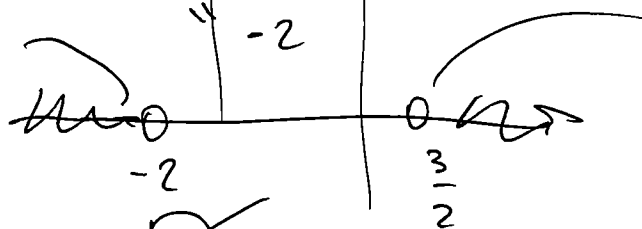
$$4(k-2) + 2(k-1)^2 + k > 0$$

$$\cancel{4k - 8 + 2k^2 - 4k + 2 + k} > 0$$

$$2k^2 + k - 6 > 0$$

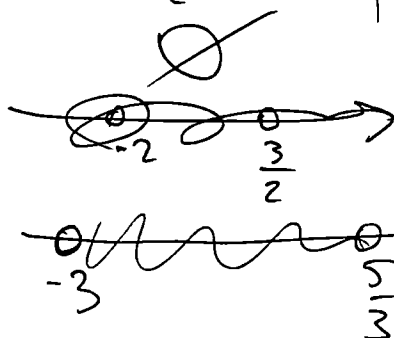
$$D = 1 + 4 \cdot 2 \cdot 6 = 49$$

$$k = \frac{3}{2}$$



$$b) f(3) < 0$$

$$f(4) > 0$$



$$9(k-2) + 3(k-1)^2 + k \leq 0$$

$$\cancel{9k - 18 + 3k^2 - 6k + 3 + k} \leq 0$$

$$3k^2 + 4k - 15 \leq 0$$

$$D = 16$$

$$k = \frac{5}{3}$$

$$k = -3$$

$$16(k-2) + 4(k-1)^2 + k > 0$$

$$\cancel{16k - 32 + 4k^2 - 8k + 4 + k} > 0$$

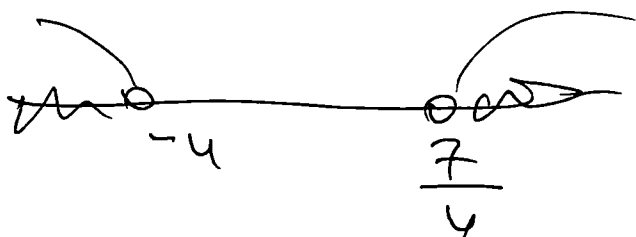
$$4k^2 + 9k - 28 > 0$$

$$D = 81 + 4 \cdot 28 \cdot 4 = 23^2$$

$$5 \quad k = \frac{-9 \pm 23}{8}$$

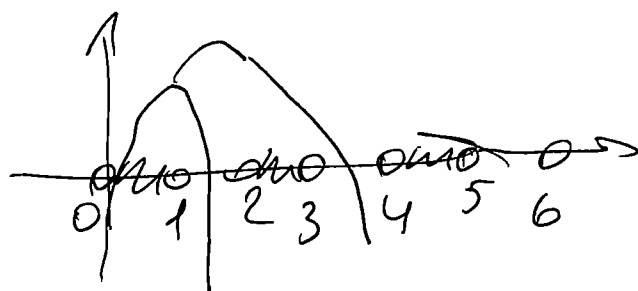
$$k_1 = \frac{-9 + 23}{8} = \frac{14}{8} = \frac{7}{4}$$

$$k_2 = \frac{-9 - 23}{8} = -4$$



~~давайте~~ ~~смотрим~~ ~~смотреть~~ $f(5)$ и $f(6)$ не сходятся ли к нулю?

3) попробуем при $k - 2 < 0$



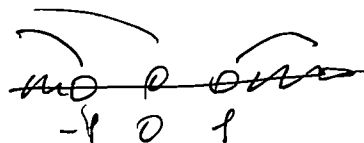
$$f(0) < 0$$

а)

$$k < 0$$

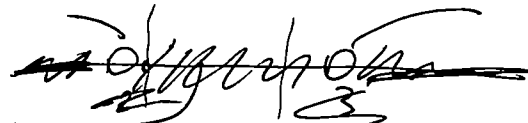
$$f(1) > 0$$

$\rightarrow$



$$f(2) < 0$$

$\rightarrow$



$$f(4) > 0$$

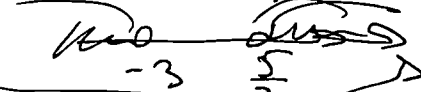
$\rightarrow$

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

б)

$$f(3) > 0$$

$\Rightarrow$



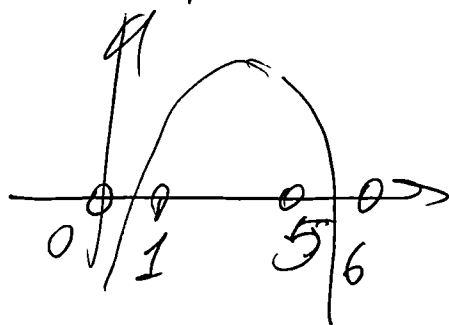
$$f(4) < 0$$

$\Rightarrow$



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

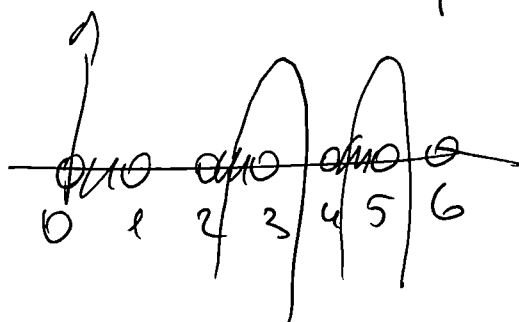
Аналогично $k \in (-6, -5)$ при



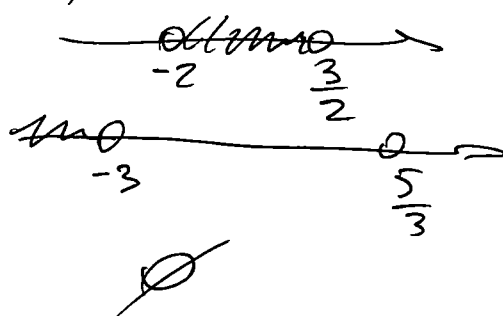
еще случаи

$$x_1 \in (2, 3)$$

$$x_2 \in (5, 6)$$



$$\begin{aligned} b) \quad & f(2) < 0 \\ & f(3) > 0 \\ & f(4) < 0 \end{aligned}$$



$$f(4) < 0$$

$$f(5) > 0$$

$$f(6) < 0$$

Ответ: $k \in (-6, -5) \cup (-4, -3) \cup (-2, -1)$ несу по аналогии в

рассмотрена не
все случаи

⌘