ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2026607082267

Титульный лист

Направление

- [ ] анализ данных
- [ ] информатика
- [ ] история
- [x] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [ ] физика
- [ ] химия

Класс [ ] 8 [ ] 9 [ ] 10 [x] 11

Фамилия ЖУМАГАЛИЕВА

Имя ДИНАГУЛЬ

Отчество УТЕГЕНОВНА

Дата рождения 22 07 2008

Город участия УФА

Аудитория 9-501

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

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2026607082267

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

Итоговый балл 25

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

№ 5

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

$f(x) = (k\ 2)x^2 + (k\ 1)^2 x + k$

$f(0) = k$

$f(1) \quad k\ 2 + (k\ 1)^2 + k = 2(k\ 1) \quad (k\ 1)^2 = (k\ 1)(k+1)$

$f(2) \quad (k\ 2)4 + (k\ 1)^2 2 + k = (k+2)(k\ \frac{3}{2})$

$f(3) = (k\ 2)9 + (k\ 1)^2 3 + k = (k+3)(k\ \frac{5}{3})$

$f(4) = (k\ 2)16 + (k\ 1)^2 4 + k \quad (k\ 3)(k+4)$

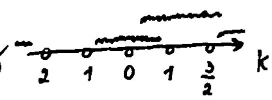
$f(5) = (k\ 2)25 + (k\ 1)^2 5 + k - \quad (k+5)(k-\frac{3}{5})$

$f(6) \quad (k\ 2)36 + (k\ 1)^2 6 + k = \quad (k+6)(k\ \frac{11}{6})$

I Рассмотр случаи когда x и x_2 принадл множ A и B и $(k\ 2) > 0 \Rightarrow k > 2$ т е ветви ↑

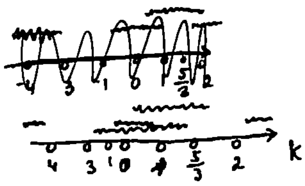
1) $x \in (0\ 1)$ из A $\quad x_2 \in (1\ 2)$ из B

$\begin{cases} f(0) > 0 \\ f(1) < 0 \\ f(2) > 0 \end{cases} \quad \begin{cases} k > 0 \\ (k\ 1)(k+1) < 0 \\ (k+2)(k\ \frac{3}{2}) > 0 \end{cases} \quad \varnothing$



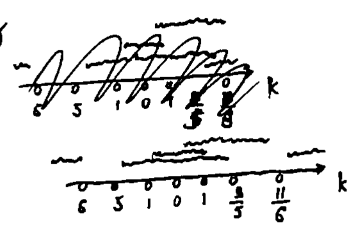
2) $x \in (0\ 1)$ $\quad x_2 \in (3,4)$

$\begin{cases} f(0) > 0 \\ f(1) < 0 \\ f(3) < 0 \\ f(4) > 0 \end{cases} \quad \begin{cases} k > 0 \\ (k\ 1)(k+1) < 0 \\ (k+3)(k\ \frac{5}{3}) < 0 \\ (k\ 3)(k+4) > 0 \end{cases} \quad \varnothing$



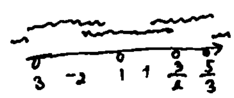
3) $x_1 \in (0\ 1)$ $\quad x_2 \in (5\ 6)$

$\begin{cases} f(0) > 0 \\ f(1) < 0 \\ f(5) < 0 \\ f(6) > 0 \end{cases} \quad \begin{cases} k > 0 \\ (k\ 1)(k+1) < 0 \\ (k+5)(k\ \frac{3}{5}) < 0 \\ (k+6)(k-\frac{11}{8}) > 0 \end{cases} \quad \varnothing$



4) $x_2 \in (2\ 3)$ $\quad x_1 \in (1\ 2)$

$\begin{cases} f(1) > 0 \\ f(2) < 0 \\ f(3) > 0 \end{cases} \quad \begin{cases} (k\ 1)(k\ 1) > 0 \\ (k\ 2)(k\ \frac{3}{2}) < 0 \\ (k+3)(k\ \frac{5}{3}) > 0 \end{cases} \quad \varnothing$



5) $x_2 \in (2\ 3)$ $\quad x_1 \in (3,4)$

$\varnothing$

6) $x_2 \in (2\ 3)$ $\quad x \in (5,6)$

$\varnothing$

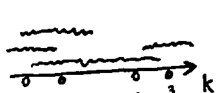
7) $x_2 \in (4\ 5)$ $\quad x \in (1,2)$ $\quad \varnothing$

8) $x_2 \in (4\ 5)$ $\quad x_1 \in (3\ 4)$ $\quad \varnothing$

9) $x_1 \in (4\ 5)$ $\quad x_2 \in (5,6)$ $\quad \varnothing$

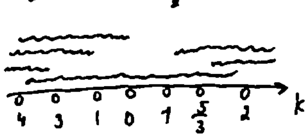
II При $(k\ 2) > 0$ нет решении рассмот случаи когда $(k\ 2) < 0$, $k < 2$, т е ветви ↓

1) $\begin{cases} f(0) < 0 \\ f(1) > 0 \\ f(2) < 0 \end{cases}$



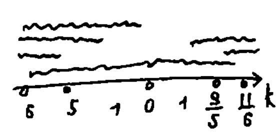
$k \in (-2,\ 1)$

2) $\begin{cases} f(0) < 0 \\ f(1) > 0 \\ f(3) > 0 \\ f(4) < 0 \end{cases}$



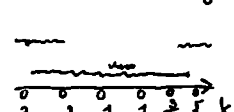
$k \in (-4,\ 3)$

3) $\begin{cases} f(0) < 0 \\ f(1) > 0 \\ f(5) > 0 \\ f(6) < 0 \end{cases}$



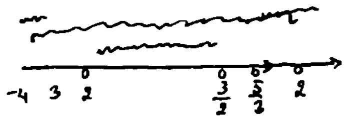
$k \in (6\ \ 5)$

4) $\begin{cases} f(1) < 0 \\ f(2) > 0 \\ f(3) < 0 \end{cases}$



$\varnothing$

5) $\begin{cases} f(2) < 0 \\ f(3) > 0 \\ f(4) < 0 \end{cases}$



$\varnothing$

6) $\begin{cases} f(2) < 0 \\ f(3) > 0 \\ f(5) > 0 \\ f(6) < 0 \end{cases}$ $\varnothing$

7) $\begin{cases} f(4) > 0 \\ f(5) < 0 \\ f(2) > 0 \\ f(1) < 0 \end{cases}$ $\varnothing$

8) $\begin{cases} f(3) < 0 \\ f(4) > 0 \\ f(5) < 0 \end{cases}$ $\varnothing$

9) $\begin{cases} f(4) < 0 \\ f(5) > 0 \\ f(6) < 0 \end{cases}$ $\varnothing$

+

Проверим что $D > 0$, тк 2 корня

$D = (k\ 1)^4 - 4k(k-2) = k^4\ 4k^3 + 6k - 4k + 1 - 4k^2 + 8k = k^4\ 4k^3 + 2k^2 + 4k + 1 > 0$

При $k \in (\ 6,\ 5), (-4,\ 3)\ (\ 2,\ 1)$ будет 2 корня один из которых $\in A$, а другой $\in B$

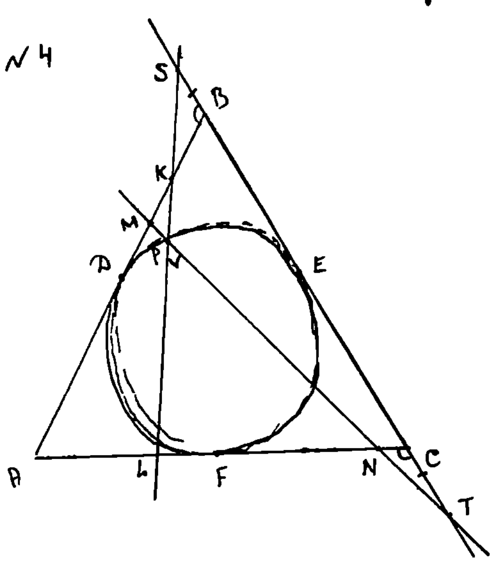
Ответ $k \in (\ 6,\ 5) \cup (\ 4,\ 3) \cup (\ 2,\ 1)$

№ 2

Проиграет Дина, потому что каждые 2025 клеток начинает заполнять разный человек (заполняют по вертикали, начиная с первого столбца, до конца вертикали) тк остаток от деления 2025 на 8 равен 1 то внизу каждой вертикали будет оставаться по одной клетке последнюю вертикаль начнет заполнять Дина и закончит ее так же он потому что целая часть от деления 2025 на 8 нечетна - 253 следовательно заполнять нижнюю горизонталь начнет Максим и закончит ее заполнять так же он, но останется только одна клетка значит Дина не сможет нарисовать свою змейку **стратегия не описана**

Ответ Дина

№ 4



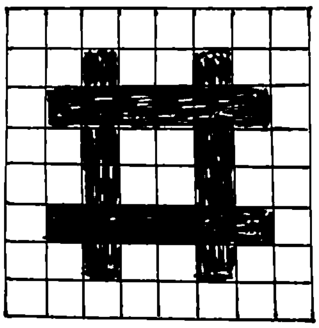
$BS = CT$ Док ть $MK + LN - ST$

$ST = 2BS + BC = 2BS + AB = 2BS + AC$

Линия отреза

Бланк ответов

№ 3



Минимально можно вырезать 4 пятиклеточных креста (пример показан на рисунке), чтобы из оставш. части нельзя было вырезать другие кресты
3х крестов будет недостаточно тк будет место для еще одного креста

верный пример без оценки (+)

Ответ 4

№ 1

Сумма чисел 11 22, 33 , 88 99 будет равна $1+2+ \quad +7+8+9 = 45$

Тк $f(\overline{ab})\ f(\overline{bc})\ f(\overline{ca}) = abc$, то функции принимают три разных значения $\Rightarrow$

$\Rightarrow f(12)+f(23)+f(31) = 1+2+3 = 6$

$f(13)+f(34)+f(41) \quad 8$

$f(14)+f(45)+f(51) = 10$

$f(15)+f(56)+f(61) = 12$

$f(16)+f(67)+f(71) = 14$

$f(17)+f(78)+f(81) = 16$

$f(18)+f(89)+f(91) = 18$

$f(36)+f(69)+f(93) - 18$

$\cancel{f(...)})$

$f(24)+f(46)+f(62) = 12$

$f(25)+f(57)+f(72) \quad 14$

$f(26)+f(68)+f(82) \quad 16$

$f(27)+f(79)+f(92) = 18$

$f(23)+f(35)+f(52) = 10$

Значит значение суммы точно больше чем $(45+18\ 3+16\ 2+14\ 2+12\ 2+10\ 2\quad 8+6) = 211$

(−)

Ответ > 211

На сколько?

Линия отреза

Бланк ответов