

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия С А Ы Ф У Л Л И Н А

Имя С А Ф И Н А

Отчество А Н В А Р О В Н А

Дата рождения 1 0 0 6 2 0 0 6

Город участия Т Ю М Е Н Ь

Аудитория 3 1 7

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



2026675066801

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия Т Ю М Е Н Ь

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	10	0	20	0	10					
Балл члена жюри №2	0	0	20	0	10					

Итоговый балл

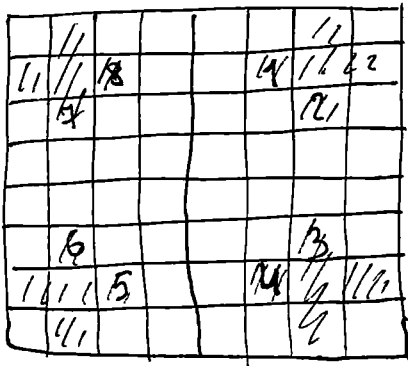
Подпись
члена жюри №1

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

Бланк ответов



Если мы расставим какое-то кол-во $\oplus$
 3 условия, то заметим что

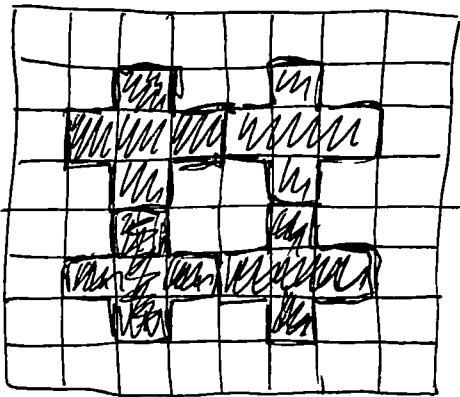
квадраты 3×3 должны быть хотя бы 1

в парах $1/2, 3/4, 5/6, 7/8$
 хотя бы одна из клеток должна быть закрашена

Иначе закрашенные $\oplus$ будут

доступны. Так как пары клеток находится на расстоянии минимум 2 клетки друг от друга, то каждая пара это минимум 1 $\oplus$, который мы уже расставили
 2) 4 пары = минимум 4 $\oplus$

Пример



(Также можно было рассматривать не пары, а квадраты 3×3 — в каждом должна быть хотя бы 1 клетка закрашена, расстояние между квадратами ≥ 2 2) у каждого квадрата хотя бы 1 $\oplus$ 3) всего 4 2) минимум 4)

р

N5

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

$$D = (k-1)^4 - 4k(k-2) = k^4 - 4k^3 + 4k^2 + 1 + 2k^2 - 4k - 4k^2 + 8k =$$

$$= k^4 - 4k^3 + 2k^2 + 4k + 1 = (k^2 - 2k - 1)^2 \geq 0 \quad \sqrt{D} = k^2 - 2k - 1$$

$$x_1 = \frac{-(k-1)^2 + k^2 - 2k - 1}{2(k-2)} = \frac{-2}{2(k-2)} = -\frac{1}{k-2} \quad k \neq 2$$

$$x_2 = \frac{-(k-1)^2 - k^2 + 2k + 1}{2(k-2)} = \frac{-2k^2 + 4k}{2(k-2)} = \frac{-k^2 + 2k}{k-2} = \frac{-k(k-2)}{k-2} = -k$$

$$-\frac{k}{2} \quad \text{и} \quad \frac{1}{2-k}$$

1) пусть $-\frac{k}{2} \in A$ и $\frac{1}{2-k} \in B$

$$-\frac{k}{2} \in (0, 1)$$

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

$$(5, 10)$$

$$1) 1 > -\frac{k}{2} > 0$$

$$2) \frac{k}{2} < 2$$

$$3) x \in (4, 5)$$

$$-1 < \frac{k}{2} < 0$$

$$3 > -\frac{k}{2} > 2$$

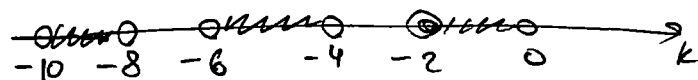
$$-5 < \frac{k}{2} < -4$$

$$\exists -2 < k < 0$$

$$-3 < \frac{k}{2} < -2$$

$$-10 < k < -8$$

$$-6 < k < -4$$



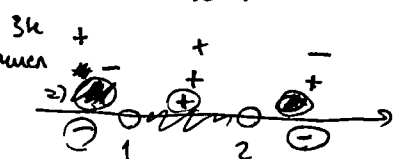
$$\frac{1}{2-k} \in B$$

$$1) x \in (1, 2) \quad 2) \frac{1}{2-k} > 1$$

$$\frac{1}{2-k} > 1$$

$$\frac{1+k}{2-k} > 0$$

$$\Rightarrow k \in (1, \frac{3}{2})$$



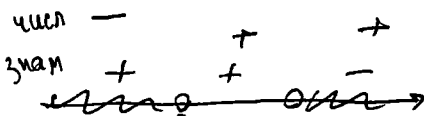
$$\Rightarrow k \in (1, 2)$$

$$\frac{1}{2-k} < 2$$

$$\frac{-3+2k}{2-k} < 0$$

$$\text{нмн нмн } x = \frac{3}{2}$$

$$\text{нмн } k=2$$



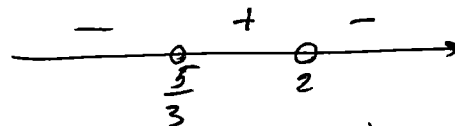
$$\Rightarrow k \in (-\infty, \frac{3}{2}) \cup (2, \infty)$$

$$2) x \in (3, 4)$$

$$\frac{1}{2-k} > 3$$

$$\frac{1-6+3k}{2-k} > 0$$

$$\frac{-5+3k}{2-k} > 0$$



$$\Rightarrow k \in (\frac{5}{3}, 2)$$

$$\frac{1}{2-k} < 4$$

$$\frac{-7+4k}{2-k} < 0$$

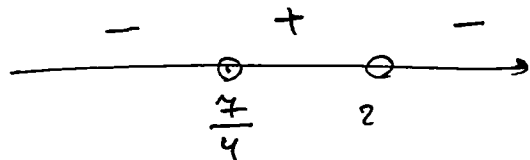
Линия отреза

№5 продолжение

Бланк ответов

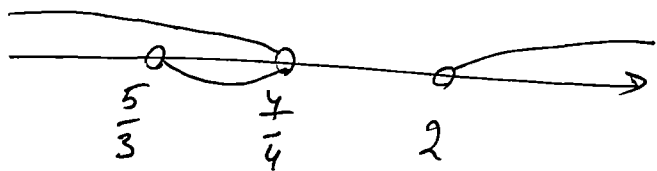
$$\frac{-7+4k}{2-k} < 0$$

и числ $\frac{7}{4} = k$
и знам $k = 2$



$$\Rightarrow k \in (-\infty, \frac{7}{4}) \cup (2, \infty)$$

с) обзор решения



$$\Rightarrow k \in (\frac{5}{3}, \frac{7}{4})$$

$$3) k \in (5, 6)$$

$$\frac{1}{2-k} > 5$$

$$\frac{1}{2-k} < 6$$

$$\frac{1-10+5k}{2-k} > 0$$

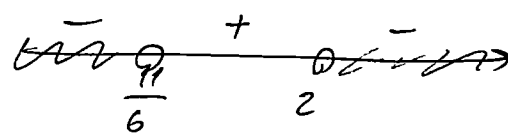
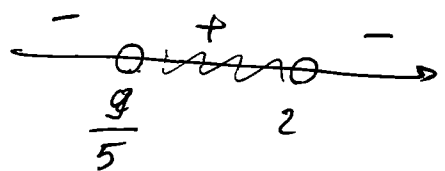
$$\frac{1-12+6k}{2-k} < 0$$

$$\frac{-9+5k}{2-k} > 0$$

$$\frac{-11+6k}{2-k} < 0$$

и числ $k = \frac{9}{5}$
и знам $k = 2$
интер интерв

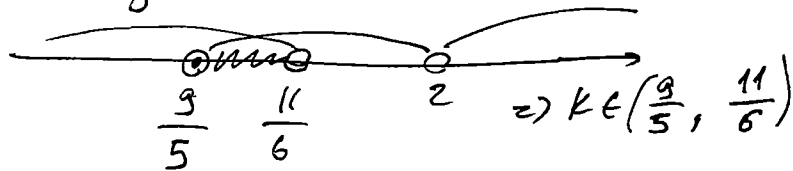
и числ $k = \frac{11}{6}$
и знам $k = 2$



$$\Rightarrow k \in (\frac{9}{5}, 2)$$

$$\Rightarrow k \in (-\infty, \frac{11}{6}) \cup (2, \infty)$$

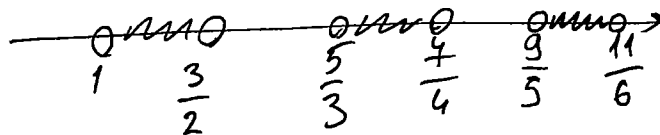
Обзор:



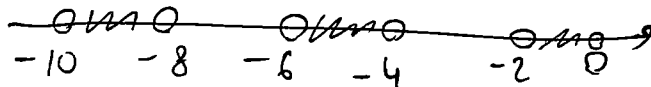
$$\Rightarrow k \in (\frac{9}{5}, \frac{11}{6})$$

Циклическое решение

$x_2 \in B$



$x_1 \in A$



з) нет решений

з) x_1 и x_2 можно брать наоборот

$$-\frac{k}{2} \in B$$

$$\frac{1}{2-k} \in A$$

$$x \in (1, 2)$$

$$x \in (3, 4)$$

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

$$2 > -\frac{k}{2} > 1$$

$$4 > -\frac{k}{2} > 3$$

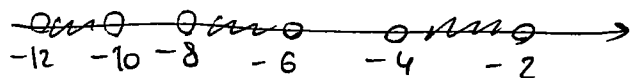
$$6 > -\frac{k}{2} > 5$$

$$-2 < \frac{k}{2} < -1$$

$$-8 < k < -6$$

$$-12 < k < -10$$

$$-4 < k < -2$$



$$\frac{1}{2-k} \in A$$

$$1 > \frac{1}{2-k} > 0$$

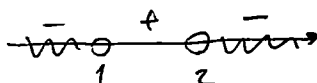
$$\frac{1}{2-k} > 0$$

$$2-k > 0$$

$$k < 2$$

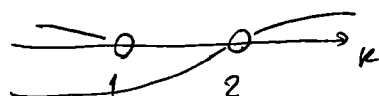
$$\frac{1}{2-k} < 1$$

$$\frac{-1+k}{2-k} < 0$$



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

з)

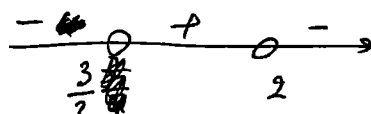


$$k < 1$$

$$2 > \frac{1}{2-k} > 0$$

$$\frac{1}{2-k} > 2$$

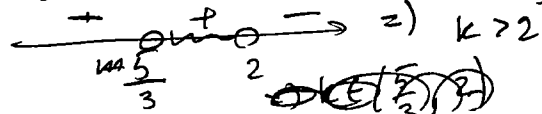
$$\frac{-3+2k}{2-k} > 0 \quad \text{Метод интервалов}$$



$$k \in (\frac{3}{2}, 2)$$

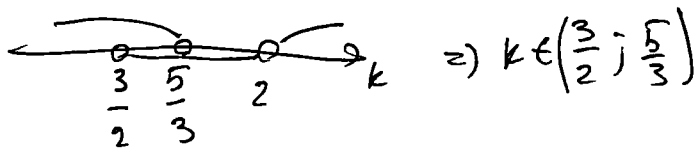
$$\frac{1}{2-k} < 3$$

$$\frac{-5+3k}{2-k} < 0 \quad k < \frac{5}{3}$$



$$k > 2$$

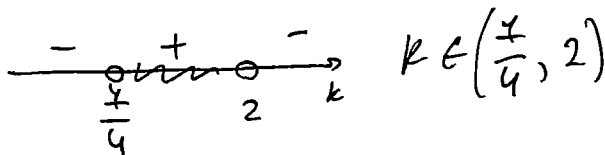
№ 5 продолжение
Объяснение решения



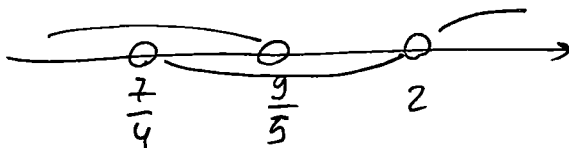
$$3 \quad 5 > \frac{1}{2-k} > 4$$

$$\frac{1}{2-k} > 4$$

$$\frac{-4+4k}{2-k} > 0$$



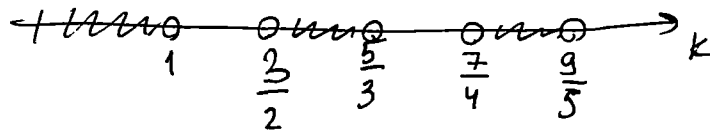
Объяснение



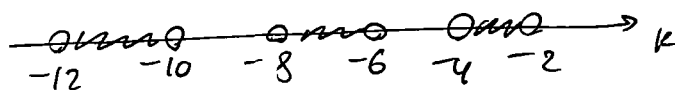
$$z) k \in \left(\frac{7}{4}, \frac{9}{5}\right)$$

Итого

$$x_1 \in A$$

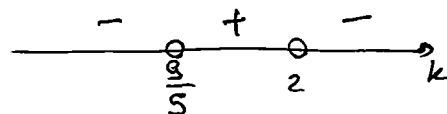


$$x_2 \in B$$



$$\frac{1}{2-k} < 5$$

$$\frac{-9+5k}{2-k} < 0$$

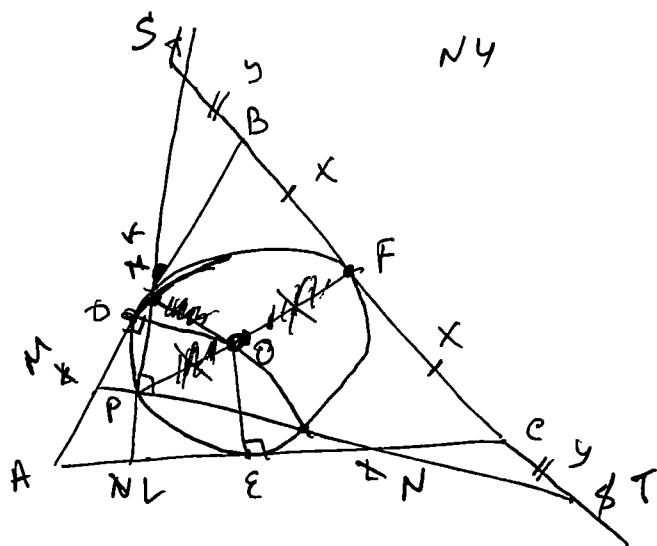


$$z) k < \frac{9}{5} \text{ и } k > 2$$

Верно ли решение,
но из-за арифметической
ошибки при поиске
корней получен
неверный ответ

$$z) k \in (-12, -10) \cup (-8, -6) \cup (-4, -2)$$

и являются решениями



N4

Дано
 $\triangle ABC - p/ce$

$$BS = CT$$

$$MK + LN = SJ$$

Решение

$$BS = CT$$

$$BS = BC + CS \quad CT = BC + TB \Rightarrow TB = CS$$

Заметим, что $AD = DB - BF = FC = EC = AE$, тк отрезки касательных равны и треугольные р-ся

~~О~~ О лежит на ^{сегм} ML, тк $\angle MPL = 90^\circ$

$DO \perp AB$, $DE \perp AC$ - радиус в точку касания

$$MK = AB - MB - AK = x - MB - AK$$

$$LN = AB - AN - LC = x - AN - LC$$

N2

Как?

Может, тк после хода Димы он может заблокировать ему ход