



3101722319061

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия ПЕТРОВА

Имя АНАСТАСИЯ

Отчество АЛЕКСАНДРОВНА

Дата рождения 31 10 2008

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория ФТ416

Дата 02 02 2026

Подпись

Нася

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



3101722319061

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

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

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

№1 $f(ab) f(bc) f(ca) = abc \Rightarrow$ это значит, что f принимает значение либо первой цифры, либо второй

В сумме складываются числа от 1 до 9 с десятками от 1 до 9 и с единицами от 1 до 9

Если складываются 9 цифры разряда десятков, то каждая цифра встретится 9 раз (на каждую единицу от 1 до 9 по 1 десятку) Если складываются разряды единиц, то последовательность от 1 до 9 встретится 9 раз, значит каждая цифра снова повторится 9 раз $\Rightarrow$ не важно, какое значение принимает функция, сумма будет одинакова

$$(1+2+3+4+5+6+7+8+9) \cdot 9 = 45 \cdot 9 = 405$$

Ответ 405

№2 2025 2025 = 4100625 - клеток на поле

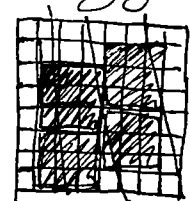
4100625 : 8 = 512578 $\frac{1}{8}$ - ходов может быть сделано

Последний ход не поиным Если все остальное поле занято, то останется всего одна клетка

Всё поиным ходов было совершено чётное количество Это значит что последний не поиным, проигрывающий приходится на того, кто начинал, в нашем случае на Диму Он проигрывает Значит выигрывает Максим

Ответ Максим Правильно

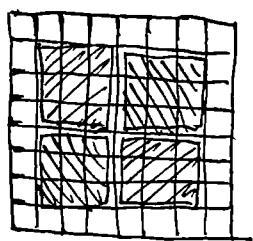
№3 чтобы достигнуть нашей кон-ва крестов, каждый отделим клетку в квадрат 3x3 Расположим их на поле 8x8 так, чтобы между ними не появилось больше квадратов они занимают как можно больше места



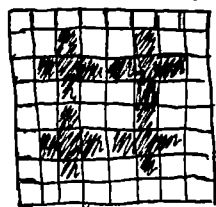
Мы не можем поставить квадрат отступив от краев уже клетки - так крест поместится в угол В итоге так, чтобы

Нельзя ставить квадрат с отступом от края поля больше 1 клетки - тогда в промежутки поместится ещё крест

В итоге самый оптимальный вариант - поставить квадраты рядом в центре поля, отступив от краев 1 клетку



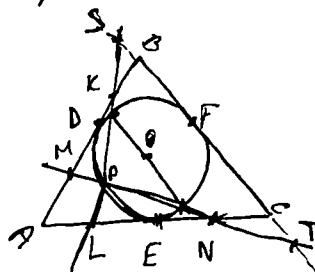
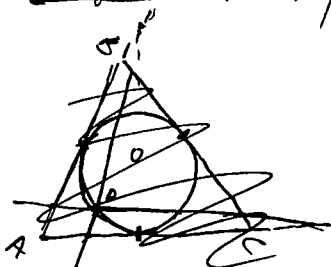
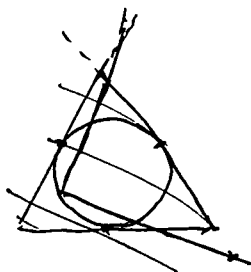
В таком случае итоговая картина будет выглядеть так



Ответ и крестик - пример

7

$\sqrt{4}$



$BF = FC = AD = DB = AE = EC$ т.к. $\triangle ABC$ равнобедренный $\triangle$, а кас., проведенные из одной точки к окруж. равны

Пусть $BF = FC = AD = DB = AE = EC = x$ тогда

$$ST = 2x + SB + CT$$

$$MK = 2x - AM - KB \quad MK + AC = 4x - AM - KB - AL - NC$$

$$AC = 2x - AL - NC$$

$$4x - AM - KB - AL - NC = 2x + SB + CT$$

$$2x - AM - KB - AL - NC = SB + CT$$

Линия отреза

$$\sqrt{5} \quad (k-2)x^2 + (k-1)^2 x + k = 0$$

Пусть $k-1 = t$ тогда

$$D = t^4 - 4(t-1)(t+1) = t^4 - 4(t^2-1) = t^4 - 4t^2 + 4 = (t^2-2)^2$$

$$x_1 = \frac{-t^2 - \sqrt{(t^2-2)^2}}{2(t-1)} = \frac{-t^2 - |t^2-2|}{2(t-1)} \Rightarrow \begin{cases} \frac{-t^2 - t^2 + 2}{2t-2}, & t^2 \geq 2 \\ \frac{-t^2 + t^2 - 2}{2t-2}, & t^2 \leq 2, t \neq 1 \end{cases}$$

$$x_2 = \frac{-t^2 + \sqrt{(t^2-2)^2}}{2t-2} = \frac{-t^2 + |t^2-2|}{2t-2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{-t^2 + t^2 - 2}{2t-2}, & t^2 \geq 2 \\ \frac{-t^2 - t^2 + 2}{2t-2}, & t^2 \leq 2, t \neq 1 \end{cases}$$

$$x_1 = \frac{-2t^2+2}{2(t-1)}, t^2 \geq 2 \quad x_2 = \frac{-2}{2(t-1)}, t^2 \leq 2$$

$$x_1 \cdot \begin{cases} \frac{-2t^2+2}{2(t-1)}, & t^2 \geq 2 \\ \frac{-2}{2(t-1)}, & t^2 \leq 2 \end{cases} \begin{cases} \frac{1-t^2}{t-1}, & t \in (-\infty, -\sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty) \\ \frac{-1}{t-1}, & t \in [-\sqrt{2}, \sqrt{2}] \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{(1-t)(1+t)}{t-1}, & t \in (-\infty, -\sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty) \\ \frac{1}{1-t}, & t \in [-\sqrt{2}, 1) \cup (1, \sqrt{2}] \end{cases} \begin{cases} -1-t, & t \in (-\infty, -\sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty) \\ \frac{1}{1-t}, & t \in [-\sqrt{2}, \sqrt{2}] \end{cases}$$

$$x_1 \in (0, 1) \cup (2, 3) \cup (4, 5)$$

$x \neq 0$ при

$$0 = -1 - t, t \in (-\infty, -\sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty)$$

$$0 = \frac{1}{1-t}$$

$$\text{При } t \in (-\infty, -\sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty)$$

$$x \in (-\infty, -1-\sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}-1, +\infty)$$

$$\text{При } t \in [-\sqrt{2}, \sqrt{2}] \quad [-\sqrt{2}, 1) \cup (1, \sqrt{2}]$$

$$x \in \left(\frac{1}{1-\sqrt{2}}, \frac{1}{1+\sqrt{2}} \right) \quad x \in \left[\frac{1}{1-\sqrt{2}}, \frac{1}{1+\sqrt{2}} \right]$$

$$5 = 1 - t$$

$$t = -4.6$$

$$4 = 1 - t$$

$$t = -3.5$$

$$3 = 1 - t$$

$$t = -2.4$$

$$2 = 1 - t$$

$$t = -1.3$$

$$1 = 1 - t$$

$$t = -0.2$$

$$0 = \frac{1}{1-t}$$

$$t \rightarrow -\infty$$

$$\text{Чтобы } x \in (0, 1) \cup (2, 3) \cup (4, 5)$$

$$t \in (-\infty, -2) \cup (-3, -4) \cup (-5, -6)$$

$$x_2 \begin{cases} \left[\frac{-2}{2(t+1)}, t^2 \geq 2 \right] \\ \left[\frac{-2t^2+2}{2(t+1)}, t^2 \leq 2, t \neq 1 \right] \end{cases} \begin{cases} \left[\frac{-1}{t-1}, t \in (-\infty, \sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty) \right] \\ \left[\frac{-t^2+1}{t-1}, t \in [-\sqrt{2}, 1) \cup (1, \sqrt{2}] \right] \end{cases}$$

$$\begin{cases} \left[\frac{1}{1-t}, t \in (-\infty, -\sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty) \right] \\ \left[\frac{(1-t)(1+t)}{t-1}, t \in [-\sqrt{2}, 1) \cup (1, \sqrt{2}] \right] \end{cases} \begin{cases} \left[\frac{1}{1-t}, t \in (-\infty, \sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty) \right] \\ \left[-1-t, t \in [-\sqrt{2}, 1) \cup (1, \sqrt{2}] \right] \end{cases}$$

при $t \in (-\infty, \sqrt{2}] \cup [\sqrt{2}, +\infty) \quad x \in \left[\frac{1}{1-\sqrt{2}}, 0 \right) \cup \left(0, \frac{1}{1+\sqrt{2}} \right]$
 при $t \in [-\sqrt{2}, 1) \cup (1, \sqrt{2}] \quad x \in [-1-\sqrt{2}, 2) \cup (-2, \sqrt{2}-1]$
 $x \in (1, 2) \cup (3, 4) \cup (5, 5)$

Один из $x = \frac{1}{t-1}$, второй $\frac{-t^2+t}{t-1}$

Один из $x = \frac{1}{1-t}$, второй $\frac{-1-t}{t-1}$, $t \neq 1$
 Рассмотрим случаи, когда $\frac{1}{1-t} \in A$

$0 \neq \frac{1}{1-t} \quad t \Rightarrow \pm \infty$ чтобы $x \in A$, $t = (-\infty, 0)$

$1 = \frac{1}{1-t} \quad t = 0$

$2 = \frac{1}{1-t} \quad \emptyset$

Рассмотрим случаи когда $x = \frac{1}{1-t} \in B$

$1 = \frac{1}{1-t} \quad t = 0 \Rightarrow$ таких случаев нет

$2 = \frac{1}{1-t} \quad \emptyset$

Рассмотрим тогда $x = \frac{1}{1-t}$ неизбежно является x_1 и принадлежит A ,
 а $x = -1-t \rightarrow x_2$ и должен принадлежать B

$1 = -1-t \quad t = -2 \quad 4 = -1-t \quad t = -5$

$2 = -1-t \quad t = -3 \quad 5 = -1-t \quad t = -6$

$3 = -1-t \quad t = -4 \quad 6 = -1-t \quad t = -7$

$t \in (-7, -6) \cup (-6, -5) \cup (-4, -3) \cup (-3, -2)$

Это все подпадающие нам значения t , так как все принадлежит $t = (-\infty, 0)$

Обратная замена

$k-1 = -7 \quad k = -6 \quad k-1 = -4 \quad k = -3$

$k-1 = -6 \quad k = -5 \quad k-1 = -3 \quad k = -2$

$k-1 = -5 \quad k = -4 \quad k-1 = -2 \quad k = -1$

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

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



Линия отреза

Бланк ответов

