



2026654054327

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия

У С О В

Имя

Н И К И Т А

Отчество

А Л Е К С А Н Д Р О В И Ч

Дата рождения

2 1 0 4 2 0 0 4

Город участия

Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория

1 0 6

Дата

0 2 0 2 2 0 2 6

Подпись

Усов

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



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	20	0	5	0	10					
Балл члена жюри №2	20	0	5	0	10					

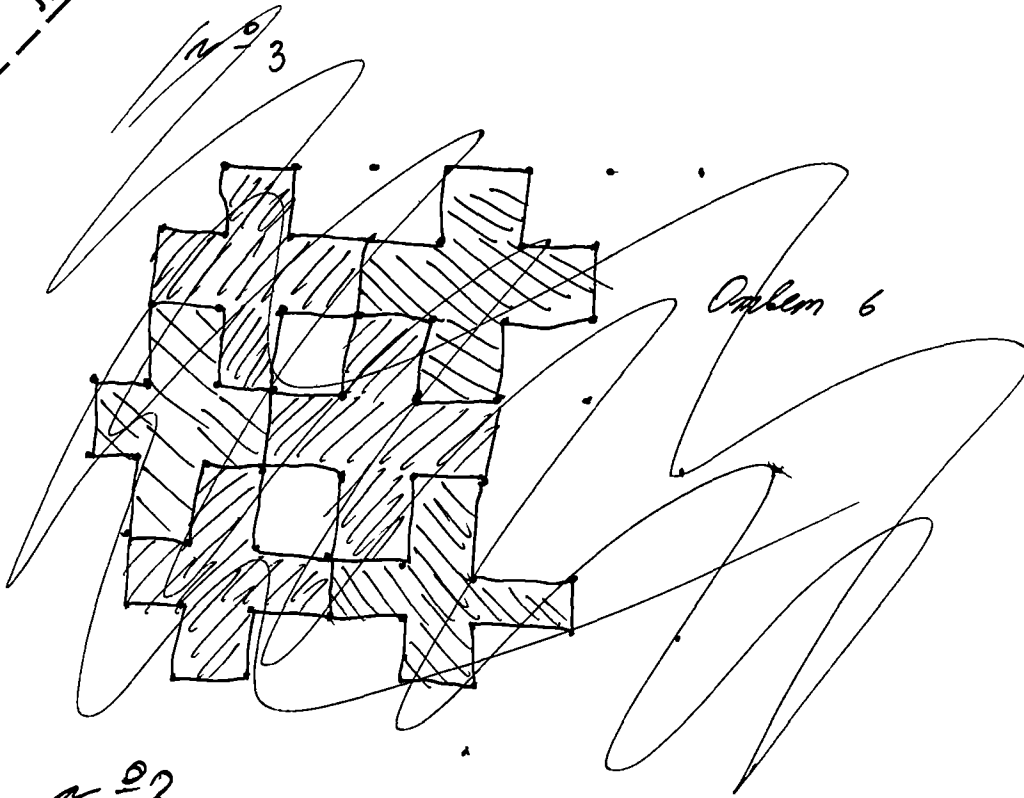
Итоговый балл

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



№ 2

Ответ выдает Дима

каким образом?

Обоснование использует стратегия симметрии

1 Анализ поле Игровое поле размером 2025×2025 клеток
это квадрат с нечетной стороной,

№ 4

Дано

$\triangle ABC$ - $\triangle$

$\odot P(O, r)$ - вписанная $\odot$

AB, AC, BC - касат в

точках D, E, F

$\checkmark DE$ - $\checkmark$, $\checkmark P \in \checkmark DE$
 $\checkmark F \in \checkmark DE$

$\ell_1 \perp \ell_2$

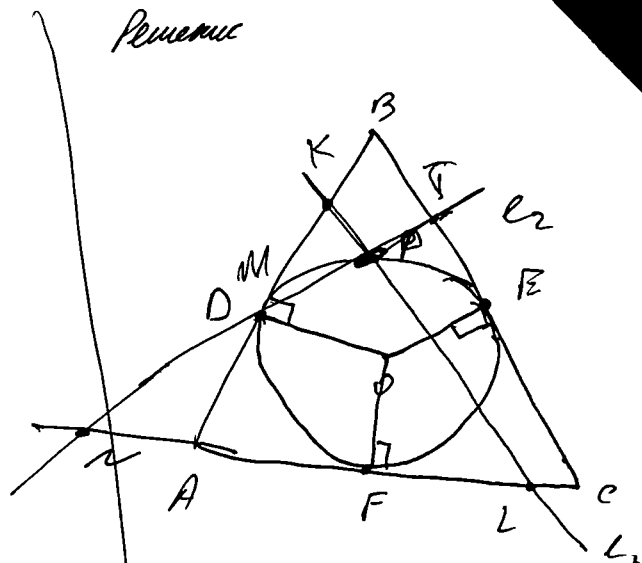
$\ell_1 \cap AB, AC = \checkmark K$ и $\checkmark L$

~~также~~ $\ell_1 \cap BC = \checkmark S$

$\ell_2 \cap (AB \cup AC) = \checkmark M$ и $\checkmark N$

Д-тв $MK + \checkmark = ST$

Решение



$\triangle ABC$ - $\triangle$,
 $\odot P$ вписан, OF, OD, OE
 - радиусы $\odot P, \checkmark F$

AB, BC, AC - касательные,
 $\Rightarrow OF, OE, OD \perp AB, BC, AC$
 Также они являются
 средними перпендику
 лярными

$n=1$

$$f(a\bar{b}) \quad f(\bar{b}c) \quad f(c\bar{a}) = abc$$

I) значение ф-ции для чисел с отрицательными цифрами

$$f(a\bar{a}) \quad f(\bar{b}\bar{b}) \quad f(\bar{a}a) = aaa$$

$$(f(a\bar{a}))^3 = a^3 = f(\bar{a}a) = a, \text{ значит для чисел}$$

$\{11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99\}$ ф-ция возвращает

саму цифру +

II) Связь между $f(a\bar{b})$ и $f(\bar{b}a)$ Пусть c - любая другая цифра, поразным в исходном равенстве $b-a$

$$f(a\bar{a}) \quad f(\bar{a}c) \quad f(c\bar{a}) = aac, \text{ так } f(\bar{c}a) = a \text{ (п I), то}$$

поразным это значение

$$a \quad f(\bar{a}c) \quad f(c\bar{a}) = a^2 c \quad | \quad a \neq 0, \text{ что по условию } a, b, c \neq 0$$

$$f(\bar{a}c) \quad f(c\bar{a}) = ac$$

III) Определим сумму пар $f(a\bar{b}) + f(\bar{b}a)$ Рассмотрим пару чисел $a\bar{b}$ и $\bar{b}a$,

$f(a\bar{b})$ может равняться a или b

$f(\bar{b}a)$ может равняться b или a , их произведение равно ab

чтобы произведение из двух множеств чисел $\{a, b\}$

равно a и b , возможно только если оба числа равны

т.е. $a=b$ в рассмотренных значениях $f(a\bar{b})$ и $f(\bar{b}a)$ равно a , что равно b следовательно $f(a\bar{b}) + f(\bar{b}a) = a + b$

Вывод.

Примечание, что это равенство верно и при $a = b$.

~~Анализ~~

$$\text{Т.к. } f(a\bar{b}) + f(\bar{b}a) \quad a \neq b$$

~~Определим группу пар~~

IV) Рассмотрим подобную группу, где все вычисления по условию

$$\begin{aligned} f(12) + f(21) &= 2+1 = 3 \\ f(13) + f(31) &= 3+1 = 4 \\ f(14) + f(41) &= 4+1 = 5 \\ f(15) + f(51) &= 5+1 = 6 \\ f(16) + f(61) &= 6+1 = 7 \\ f(17) + f(71) &= 7+1 = 8 \\ f(18) + f(81) &= 8+1 = 9 \\ f(19) + f(91) &= 9+1 = 10 \end{aligned}$$

сумма 13 4 = 52

+

* $f(11) = 1, f(22) = 2, f(33) = 3, f(44) = 4, f(55) = 5, f(66) = 6,$

$f(77) = 7, f(88) = 8, f(99) = 9$, из суммы

95 +

$$\begin{aligned} f(23) + f(32) &= 2+3 = 5 \\ f(24) + f(42) &= 4+2 = 6 \\ f(25) + f(52) &= 5+2 = 7 \\ f(26) + f(62) &= 6+2 = 8 \\ f(27) + f(72) &= 7+2 = 9 \\ f(28) + f(82) &= 2+8 = 10 \\ f(29) + f(92) &= 2+9 = 11 \end{aligned}$$

$f(39) + f(93) = 9+3 = 17$

сумма 16 3 + 8 48 + 8 = 56 +

$f(78) + f(87) = 7+8 = 15$
 $f(79) + f(97) = 7+9 = 16$

15+16 = 31 +

$n = 5$ (продолжение)

а. почему k не может
еще принадлежать
 $k \in (-2, -1) \cup (4, -3) \cup (-6, -5)$

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

② $\frac{1}{2-k} \in A \quad \text{при } k < 0 \quad \frac{1}{2-k} \in (0, 0,5) \Rightarrow k \in (0, 1) - \text{часть исключа}$
 $A \Rightarrow$

③ для любых $k < 0$ условие попарные второго ряда

в (A) - обратными быть может

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

$n = 1$ (продолжение)

$$\begin{aligned} f(34) + f(43) &= 3+4 = 7 \\ f(35) + f(53) &= 3+5 = 8 \\ f(36) + f(63) &= 3+6 = 9 \\ f(37) + f(73) &= 3+7 = 10 \\ f(38) + f(83) &= 3+8 = 11 \\ f(39) + f(93) &= 3+9 = 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(67) + f(76) &= 6+7 = 13 \\ f(68) + f(86) &= 6+8 = 14 \\ f(69) + f(96) &= 6+9 = 15 \end{aligned}$$

сумма 13 3 - (57)

$$\begin{aligned} f(56) + f(65) &= 5+6 = 11 \\ f(57) + f(75) &= 5+7 = 12 \\ f(58) + f(85) &= 5+8 = 13 \\ f(59) + f(95) &= 5+9 = 14 \end{aligned}$$

Все сумма $52 + 45 + 17 + 56 + 31 + 57 + 42 + 50 + 55 = 405$

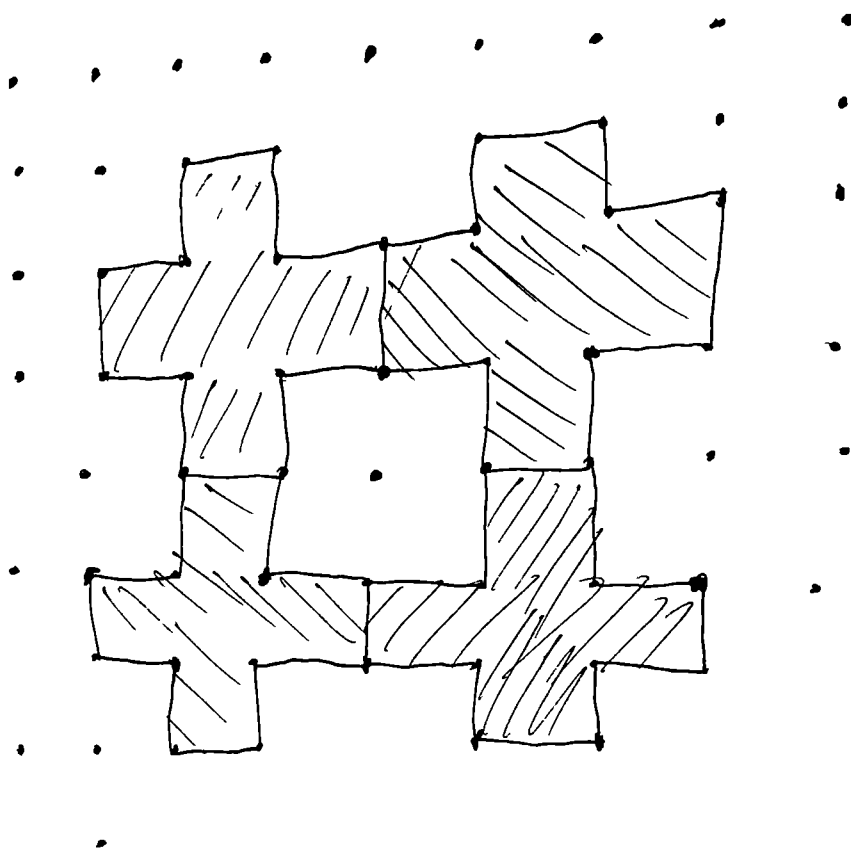
$$\begin{aligned} f(45) + f(54) &= 4+5 = 9 \\ f(46) + f(64) &= 4+6 = 10 \\ f(47) + f(74) &= 4+7 = 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(48) + f(84) &= 4+8 = 12 \\ f(49) + f(94) &= 4+9 = 13 \end{aligned}$$

сумма 22 2 + 11 = 55

ответ 405 3

$n=3$



минимальное
число точек
точка центра
которых можно
из досок 1x3,
чтобы
места где еще
доски не
разбиты 4,

Ответ 4
пример +

$n=5$

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

Для корней только при виде квадратной формулы - параболы

$$D = b^2 - 4ac = (K-1)^2 - 4(K-2)K = (K-1)^2 - (4K^2 - 8K) = (K^2 - 2K + 1) - 4(K^2 - 2K)$$

Замени $K^2 - 2K = t$

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

Отсюда $D = (K^2 - 2K - 1)^2$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{-(K-1) + (K^2 - 2K - 1)}{2(K-2)} = \frac{-2}{2(K-2)} = -\frac{1}{K-2}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{-(K-1) - (K^2 - 2K - 1)}{2(K-2)} = \frac{-K^2 + 2K - 1}{2(K-2)} = \frac{-(K^2 - 2K + 1)}{2(K-2)} = -\frac{(K-1)^2}{2(K-2)}$$