



Титульный лист

Направление анализ данных информатика история
 математика обществознание русский язык
 физика химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия С У Ч К О В А

Имя Д А Р Ь Я

Отчество А Н Т О Н О В Н А

Дата рождения 1 6 0 5 2 0 0 8

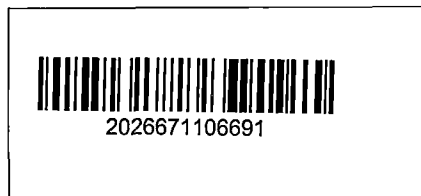
Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

Аудитория 2 5 8

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



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление анализ данных информатика история
 математика обществознание русский язык
 физика химия

Класс 8 9 10 11

Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с 1 2 1 1 до 1 2 1 3

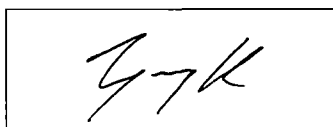
Протокол проверки

Заполняется жюри

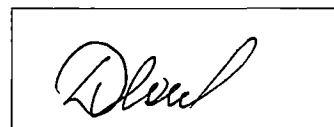
Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Балл члена жюри №2	<input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Итоговый балл 25

Подпись члена жюри №1



Подпись члена жюри №2



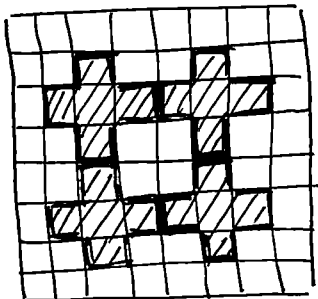
Пример заполнения

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



Линия отреза

3

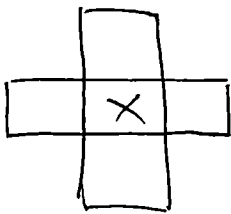
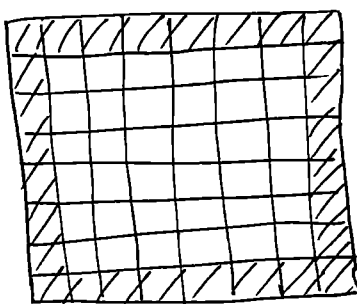


Бланк ответов

Креста - наш

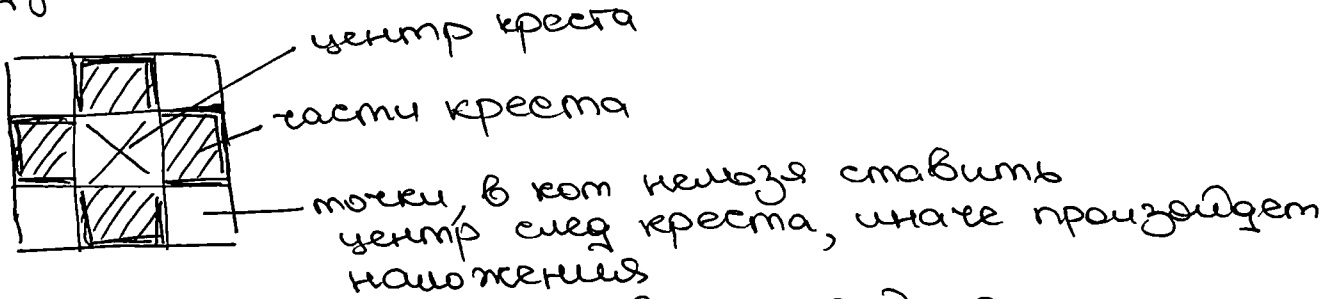
Пример верный

Показательство



Рассм, куда мы можем поставить центр креста. Очевидно, все граничные точки отпадают, иначе часть креста будет вне поля.

Центр креста ограничивает установку следующего центра таким образом



- Каждый центр закрывает собой квадрат 3×3 (максимально)
- Центр стоит на грани сном рядом квадрата $6 \times 6 \Rightarrow$ он закрывает меньше, тк его часть будет за пределами 6×6 (это неоптимально)
- В нашем квадрате $(6 \times 6) = 36$ клеток
- Если поставим 3 центра, они закроют $3 \times 3 \times 3 = 27$ клеток \Rightarrow невозможно тремя закрыть все
- А 4 центра $4 \times 3 \times 3 = 36$ клеток

Почему 3 не хватает?

т.т.д

①

$$f(11) + f(12) + \dots + f(19) + f(21) + f(22) + \dots + f(91) + f(99)$$

$$\sum_{i=1}^{n=9} = 45 \quad (1)$$

$$f(12) + f(13) + \dots + f(19) \rightarrow abc$$

$$f(\overline{a\overline{b}}) f(\overline{bc}) = \frac{abc}{f(\overline{ca})} \rightarrow bc$$

Произведение \forall 2 чисел (вида \overline{ab}) равно произведению цифр одного из них

$$\Rightarrow f(\overline{ab}) f(\overline{ba}) = ab = ba$$

$$f(\overline{aa}) \cdot f(\overline{aa}) = a^2$$

$$f(12) f(21) = 1 \cdot 2 = 2$$

$$f(12) = \frac{2}{f(21)}$$

$$f(21) = 2 \Rightarrow f(12) + f(21) = 2 + \frac{2}{2} = 3$$

$$f(12) + f(21) = f(21) + \frac{2}{f(21)}$$

$$f(21) = 1 \Rightarrow f(12) + f(21) = 1 + \frac{2}{1} = 3$$

$$f(\overline{ab}) f(\overline{ba}) = ab$$

$$f(\overline{ab}) = \frac{ab}{f(\overline{ba})}$$

$$f(\overline{ba}) = b \Rightarrow f(\overline{ab}) + f(\overline{ba}) = b + a \checkmark$$

$$f(\overline{ab}) + f(\overline{ba}) = f(\overline{ba}) + \frac{ab}{f(\overline{ba})}$$

$$f(\overline{ba}) = a \Rightarrow f(\overline{ab}) + f(\overline{ba}) = a + b \checkmark$$

Mo $f(\overline{ab}) + f(\overline{ba}) = a + b$

$$\begin{cases} f(12) + f(21) = 3 \\ f(13) + f(31) = 4 \\ \dots \\ f(19) + f(91) = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(34) + f(43) = 7 \\ f(35) + f(53) = 8 \\ \dots \\ f(39) + f(93) = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(45) + f(54) = 9 \\ f(46) + f(64) = 10 \\ \dots \\ f(49) + f(94) = 13 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(56) + f(65) = 11 \\ f(57) + f(75) = 12 \\ \dots \\ f(59) + f(95) = 14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(78) + f(87) = 15 \\ f(79) + f(97) = 16 \end{cases}$$

$$f(89) + f(98) = 17 \quad (17)$$

$$+45 \quad (1)$$

Умнож $52 + 56 + 57 + 55 + 50 + 42 + 34 + 17 + 45 = 300 + 57 + 31 + 17 = 405$

Линия отреза

2

2025
2025

10125
4050

4050

4100625 | 8

512578

10
- 8

20
- 16

46
- 40

62
- 56

65
- 64

1

Бланк ответов

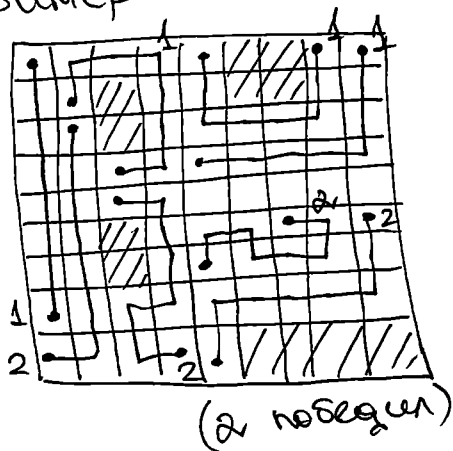
Змейка может быть больше 8 клеток

8	1	2
1	X	3
6	5	4

Мак число змеек 512578
остаток от дел 1

Расси поле меньше,
но с остатком от дел
на 8 = 1
и четным кол-во так змеек
Например, 9x9

Пример



Стратегия II игрока -
оставить после себя
такую же кратность клеток
для 8 (или проще, отнимать
от поля столько же клеток,
это и первый игрок)
Отнимать мы можем от 8
клеток (можно оставлять
пр-ва, где меньше 8 клеток,
туда нельзя вставить
змейку), тогда отнимем
больше
Отнимая то же кол-во,
это и первый игрок, мы
будем сохранять четность
оставшихся клеток

$$X - a - a = X - \underbrace{2a}_{\text{четн}} \quad (\text{вычет четн не вычитает на четность})$$

(код I) (код II)

Рассуждения применимы для поля 2025x2025

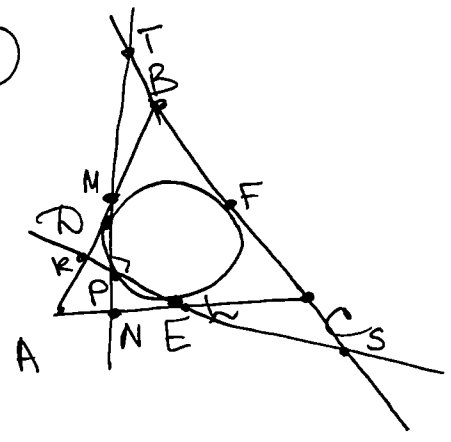
$$TK (2025 \times 2025) \cdot (9 \times 9)$$

Независимо от того, сколько клеток от поля
отнимет I, суммарно мы отнимем нек четное
число ($\neq 16$)

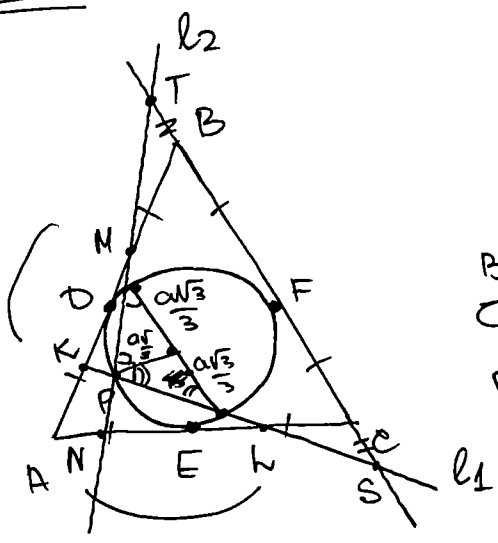
② Продолжение

Можно показать, что сумма сторон ≥ 8 радиусов будем II

④



A-то $MK + LN = ST$



$$BS = CT$$

$$BS = BC + CS$$

$$CT = BC + BT$$

$$BC + CS = BC + BT$$

$$CS = BT$$

$$ST = BT + BC + CS = 2BT + BC = BS + BT$$

$$S = pr$$

2 2a - сторона Δ

$$\Rightarrow S_{\text{плоск. } \Delta} = \frac{4a^2\sqrt{3}}{4} = a^2\sqrt{3}$$

$$p = \frac{2a \cdot 3}{2} = 3a$$

$$a^2\sqrt{3} = 3a \cdot r \quad \text{Прозвучивания нет}$$

$$r = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

5) $(k-2)x^2 + (k-1)^2x + k = 0$ $k \neq 2$ $x_1 \in (0, 5)$
 $\neq 7$
 $x_2 \in (1, 6)$
 $\neq 7$

if $k=2$ $x+2=0$ $\Delta k \neq 0$
 if $k-2 \neq 0$ $\Delta \in [-e, 2k]$ $\Delta > 0$

$$\Delta = (k-1)^2 - 4k(k-2) > 0$$

$$x = \frac{-(k-1)^2 \pm \sqrt{\Delta}}{2(k-2)}$$

$$\begin{aligned} \Delta &= (k^2 - 2k + 1)^2 - 4k(k-2) = \\ &= (k^4 - 2k^3 + k^2 - 2k^3 + 4k^2 - 2k + k^2 - 2k + 1) - 4k(k-2) = \\ &= k^4 - 4k^3 + 6k^2 - 4k + 1 - 4k^2 + 8k = k^4 - 4k^3 + 2k^2 + 4k + 1 \\ \Delta &> 0 \end{aligned}$$

$$\frac{-(k-1)^2 \pm \sqrt{\Delta}}{2(k-2)}$$

$$\frac{-(k-1)^2 \pm \sqrt{\Delta}}{2(k-2)}$$

$$k^4 - 4k^3 + 2k^2 + 4k + 1 = 0 \quad | \quad \frac{k^2}{\neq 0}$$

$$k^2 - 4k + 2 + \frac{4}{k} + \frac{1}{k^2} = 0$$

$$\frac{4}{k} - k = t$$

$$\frac{4}{k} - 4k = 4t$$

$$\frac{1}{k^2} + k^2 - 2 \frac{1}{k} k = t^2$$

$$\frac{1}{k^2} + k^2 = t^2 + 2$$

$$t^2 + 2 + 4t + 2 = 0$$

$$t^2 + 4t + 4 = 0$$

$$(t+2)^2 = 0$$

$\Delta > 0$
 при $k \in (-\infty, 1-\sqrt{2}) \cup (1+\sqrt{2}, +\infty)$

$$t = -2$$

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

$$\frac{1-k^2}{k} = -2$$

$$\frac{1-k^2+2k}{k} = 0$$

$$k^2 - 2k - 1 = 0$$

$$\frac{\Delta}{4} = 1 + 1$$

$$k = \frac{1 \pm \sqrt{2}}{1} = 1 \pm \sqrt{2}$$

