



Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия МАТОЧКИН

Имя АНДРЕЙ

Отчество АЛЕКСАНДРОВИЧ

Дата рождения 04 05 2006

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория Д3

Телефон 89127244694

Дата 05 02 2024

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 информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 0 Количество черновиков к проверке 0
 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 | 20 | 20 | 20 | | | | | |
| Балл члена жюри №2 | 20 | 0 | 20 | 20 | 20 | | | | | |

Итоговый балл 80

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

№1 Найдём сумму всех чисел от 1 до 36

Сумма арифм. прогрессии $S = \frac{(1+36) \cdot 36}{2} = 37 \cdot 18$

Найдём сумму ~~и~~ сумм ^{всех} столбцов и строк
пусть наименьшее x , тогда наибольшее $-x+11$ (всего
(2 последовательных чисел))

Их сумма - $\frac{(x+x+11) \cdot 12}{2} = (2x+11) \cdot 6 = 12x+66$

Сумма всех столбцов и строк равна двум суммам всех чисел в ~~таблице~~ (ведь каждое число встречается в одной строке и одном столбце) $\Rightarrow 12x+66 = 2 \cdot 37 \cdot 18$

Решим уравнение $(2x+11) \cdot 6 = 2 \cdot 37 \cdot 18 \quad | :6$
 $(2x+11) = 2 \cdot 37 \cdot 3$

$2x+11 = 222$

$2x = 222 - 11$

$2x = 211$

$x = 105,5$

x не может быть
дробным числом, ведь
нужны только целые

числа (1 - 36 - целые, поэтому любая их сумма целая)

⇓
нельзя так расставить числа.

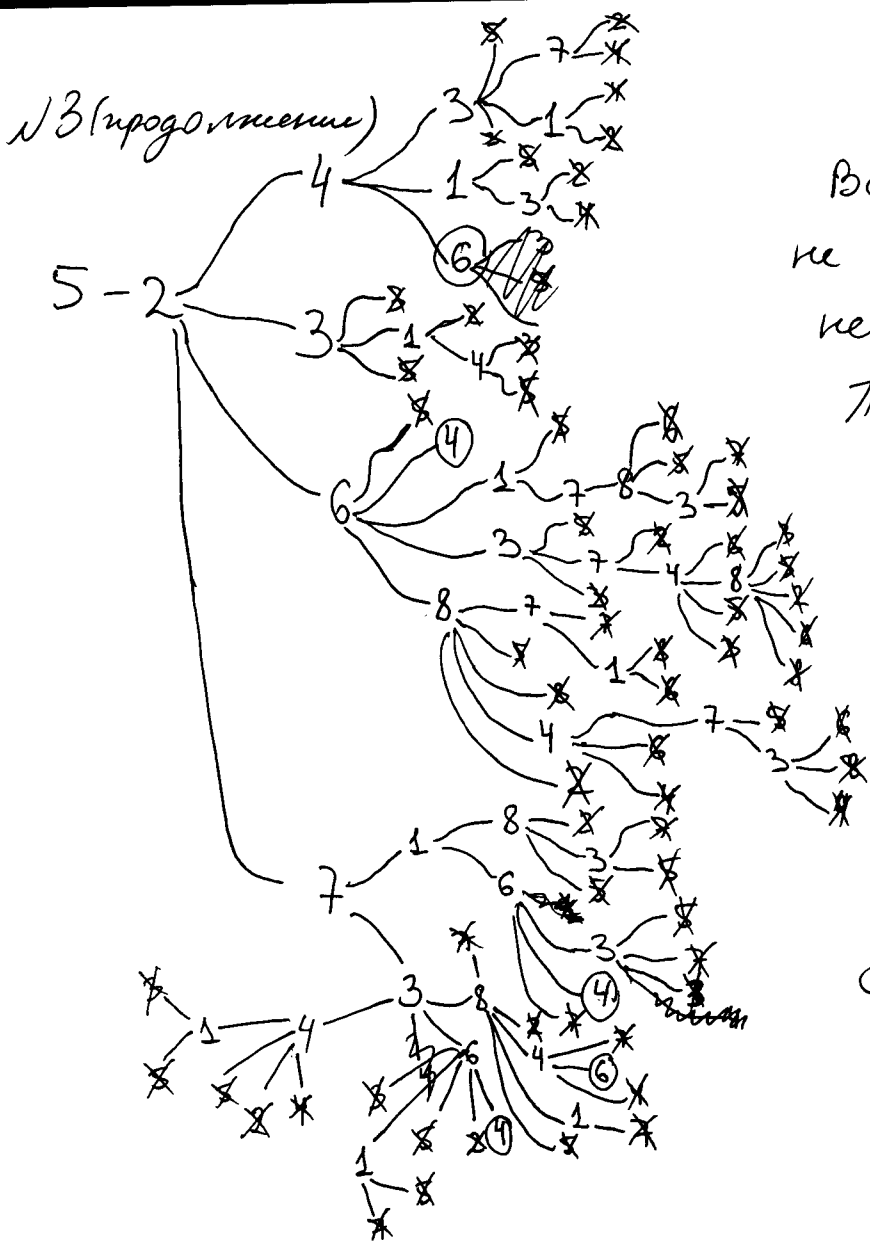


Ответ: нельзя.

№3 Рассмотрим все возможные варианты расстановок чисел. Известно, что числа 2 и 5 соседние

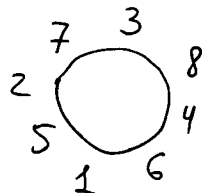
Построим дерево вариантов следующего хода. Варианты 6-4 не продолжаю, нужно найти варианты без этого сочетания

Зачеркнутая ветка означает, что дальнейших вариантов нет (нет вообще или нужное число уже было использовано ранее на этой же ветке)



Все варианты,
не содержащие пару 4-6
невозможны.

Пример возможной расстановки
содержащей 4-6



Ответ: 4 и 6 обязательно
будут стоять рядом.

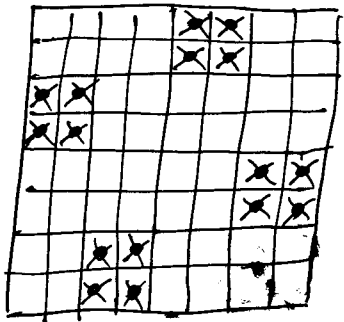


№4 из 4 клеток квадрата 2×2 одна фигура-оборотень
может побить лишь одну клетку, так как в квадрате
 2×2 любые 2 клетки имеют общую вершину, а
из клеток, которые бьет фигура ни одной такой пары
нет.

Рассмотрим 4 квадрата 2×2 в уголках доски.
одновременно
в 2х квадратах одна фигура не может бить клетки,
ведь максимальное расстояние между клетками, которая
она бьет по вертикали и горизонтали - 3 клетки, а
между квадратами 2×2 в углах по 4 клетки.
Следовательно, таких фигур придется поставить не
меньше, чем $2 \cdot 2 \cdot 4 = 16$ штук, чтоб побить все клетки.

N4 (продолжение)

Пример такой расстановки 16 фигур.



X - фигура-оборотень.

Ответ: для того, чтобы побить все клетки доски 8x8 необходимо поставить минимум 16 фигур-оборотней.

NS. $\angle IKE = \angle IKF = 90^\circ$ (углы, опирающ. на диаметр)

$\angle FKE = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ - раз вернутой

$K \in FE \vee$

$IF = IE$ (радиусы); IK - общий

$\Delta IKE = \Delta IKF \Rightarrow FK = KE$

$EA = AF$ (отрезки кас. к окружности)

$AE = EM$ и $AF = FN \Rightarrow AE = EM = AF = FM$ (симметрия)

Проведем через a прямую AL , так что $AL \parallel NF$

Пусть $\angle FNA = \alpha$ ΔNFA - равноб $\Rightarrow \angle FAN = \alpha$

$LA \parallel NF \Rightarrow \angle NAL = \alpha$ (накрест лежащие углы)

Пусть $\angle EMA = \beta \Rightarrow \angle MAE = \beta$ (ΔAEM - равноб, угол при основании)

SE - выс. $\angle AEM$ (высота и медиана равноб. тр., ~~и медиана по симметрии~~) $\Rightarrow \angle MEG = \frac{\angle AEM}{2} = \frac{180^\circ - \beta - \beta}{2} = 90^\circ - \beta$

$\angle DEC = \angle AEB = 90^\circ - \beta$ (вертикальные углы)

$CD = CE$ (отрезки касательных равны) $\Rightarrow \Delta DCE$ - равноб $\Rightarrow \angle CDE = \angle DEC$
 $\angle CDE = \angle DEC = 90^\circ - \beta \Rightarrow \angle DCE = 180^\circ - 90^\circ - \beta - 90^\circ - \beta = 2\beta$ (угол при осн.)

NS (продолжение)

FH - дуга. $\angle NFA = \angle NFH = \angle HFA = \frac{180^\circ - 2\alpha}{2} = 90^\circ - \alpha$
(мед. равноб. тр.,
медiana по симметрии)

$\angle DFE = \angle AFE = 90^\circ - \alpha$ $\angle BFD = \angle AFH = 90^\circ - \alpha$
(верт. углы)

$BD = BF$ (отрезки касательных из одной точки)

$\triangle FBD$ - равноб. $\Rightarrow \angle BFD = \angle BDF = 90^\circ - \alpha$

$$\angle FBD = \frac{180^\circ - 90^\circ - \alpha - 90^\circ - \alpha}{2} = 2\alpha$$

\Downarrow

$$\angle BAC = 180^\circ - \angle ABC - \angle ACB = 180^\circ - 2\alpha - 2\beta$$

\Downarrow

$$\angle LAM = 2\alpha + 180^\circ - 2\alpha - 2\beta + \beta = 180^\circ - \beta$$

\Downarrow

$$\angle LAM + \angle AME = 180^\circ - \beta + \beta = 180^\circ$$

сумма внутренних односторонних углов 180°

$ME \parallel LA \parallel NF$

$ME = NF$, $ME \parallel NF \Rightarrow MENF$ - параллелограмм (по признаку)

\Downarrow

диагонали пересечением делят друг друга пополам

\Downarrow

MN пересекает EF в точке N (N - середина FE)

\Downarrow

$N \in MN$, з.т.д.

Если же ME и NF лежат на одной прямой, то

$EF \in MN \Rightarrow N \in MN$, з.т.д.

Ответ: K лежит на прямой MN.



Бланк ответов

$$\sqrt{2} \quad a^2 + b^2 + c^2 + 2abc = 1 \rightarrow \begin{cases} 1 - a^2 = b^2 + c^2 + 2abc \\ 1 - b^2 = a^2 + c^2 + 2abc \\ 1 - c^2 = a^2 + b^2 + 2abc \end{cases}$$

⇓

нужно
уче-ть

$$\sqrt{a(a^2 + c^2 + 2abc)(a^2 + b^2 + 2abc)} + \sqrt{b(a^2 + b^2 + 2abc)(b^2 + c^2 + 2abc)} + \sqrt{c(b^2 + c^2 + 2abc)(a^2 + c^2 + 2abc)} \geq 2$$

а, б, с

