



1302700428086

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Т И М О Ф Е Е В

Имя А Н Д Р Е Й

Отчество А М И Т Р И Е В И Ч

Дата рождения 0 4 0 5 2 0 0 7

Город участия У Ф А

Аудитория 5 0 1

Телефон 8 9 1 7 7 3 0 7 2 2 2

Дата 0 3 0 2 2 0 2 5

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



1302700428086

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия У Ф А

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	0	20	—	0	0					
Балл члена жюри №2	0	20	—	0	0					

Итоговый балл 20

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

Считается на 4 пары это

$C_8^2 \rightarrow$ выбора первого из 8

$C_6^2 \rightarrow$ выбор из ост еще 6

$C_4^2 \rightarrow$ выбора еще пары

$C_2^2 \rightarrow$ последние пары

$$C_8^2 C_6^2 C_4^2 C_2^2$$

= кол во вариантов выбор
уникальные пары

т.к еще не делится на 4! тогда некоторые
комбинации пар считаются дважды
а именно $a_1 a_2 \rightarrow a_3 a_4 \rightarrow a_5 a_6 \rightarrow a_7 a_8$ и
 $a_3 a_4 \rightarrow a_1 a_2 \rightarrow a_5 a_6 \rightarrow a_7 a_8$ т.е все перестановки
этих пар

Тогда всего уникальных пар

$$\frac{\frac{8!}{6! 2!} \cdot \frac{6!}{4! 2!} \cdot \frac{4!}{2! 2!} \cdot \frac{2!}{2! 1!}}{4!} = 105$$

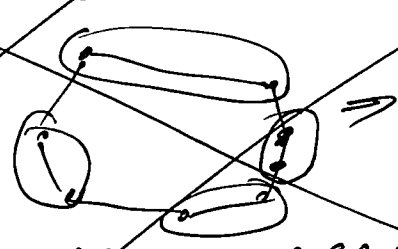
↑ эти пары считаются 4! раз, что
некоторые игроки играют
с некоторыми 3 раза

Турнир из 8 игроков

$\rightarrow$ граф на 8-ми вершинах где 1
ребро соединяет двух человек игрой
т.е. макс кол-во игр = $\frac{n(n-1)}{2} = \frac{8 \cdot 7}{2} = 28$
т.е. было 28 игр сразившими шахматистами,
параше $\Rightarrow$ на турнир (круг) уходит
и игры $\Rightarrow \frac{28}{4} = 7$ можно было бы макс 7
кругов, но по 5-ю круга ост $28 - 5 \cdot 4 =$
 $= 8$ ребер между шахматистами
и чтоб турнир не остался незавершенным, то

к 1 точке не обязательно ответ проводить
 ни 1 ребра, но тогда этот математический
 ответ будет сыграть с тем другим,
 что невозможно (т.е. минимально игра
 полный, а помидорная игра удовлетворяет ребра)
 и т.п. помидор сыграл всего 5 матчей
 у Виктора ост. степеней вершины = 2

~~а граф на 8-ми вершинах с
 степенями вершин 2 и 8-ми ребрами
 не является ни имеет
 восьми вершин - ребра связывают
 8 вершин => этот граф - замкнутый
 => в графе 4 пары
 => еще 4 пары
 => представление цикла в виде
 план графа без самопересечений~~



ответ не получается
 из 3-х верш. то a_1, a_2, a_3
 => помидор из 3-х сыграл с помидором
 из 5-х тогда a_4, a_5, a_6, a_7, a_8
 открыто a_8 => тогда
 помидор из a_1, a_2, a_3 фиксировано играет
 с помидором из a_4, a_5, a_6, a_7, a_8 => при малом
 помидор из a_4 - a_8 ост. 1 пара
 Значит таких различных пар a_4, a_5, a_6, a_7, a_8 ост.
 но все пары из 5-х a_4, a_5, a_6, a_7, a_8 не могут сыграть с помидором из a_4 - a_8
 a_1, a_2, a_3 не могут сыграть с помидором из a_4 - a_8
 так и a_1, a_2, a_3 должны сыграть с a_4, a_5, a_6, a_7, a_8
 проблема больше

N1

Бланк ответов

$$\overline{abc} = 100a + 10b + c$$

$$\begin{cases} a+b+c-c \equiv 0 \pmod{10} \\ ab+bc+ca-b \equiv 0 \pmod{10} \\ abc-a \equiv 0 \pmod{10} \end{cases}$$

это из условий,
т.к. последние
цифры $\overline{abc}$ равны
последним цифрам $abc \Rightarrow$

$\Rightarrow$ если вычесть их то получим число с 0
на конце $\Rightarrow 0bc \equiv 0 \pmod{10}$

тогда имеем

$$\begin{cases} a+b \equiv 0 \pmod{10} \quad (1) \\ ab+bc+ca-b \equiv 0 \pmod{10} \quad (2) \\ a(bc-a) \equiv 0 \pmod{10} \quad (3) \end{cases}$$

из (3) имеем

$$\begin{cases} a \equiv 0 \pmod{10} \text{ либо } \\ bc \equiv 1 \pmod{10} \end{cases}$$

если $a \equiv 0 \pmod{10}$ то $a = 0 + 10k \Rightarrow a$ либо 0, либо 10,
что не подходит т.к. $\overline{abc}$ трехзначное, либо
 a является цифрой, что тоже не подходит = ,

$$bc \equiv 1 \pmod{10} \Rightarrow bc \equiv 1 \pmod{10} \Rightarrow bc = 1, 11, 21, 81$$

т.е. число от 1 до 81 с единицей на конце
 $bc = 1 + 10k, k \in \mathbb{N}$ тогда b, c нечетные цифры

т.к. все произведение нечетно, а для нас
важно, чтобы $bc \equiv 1 \pmod{10}$

разберем возможные значения bc тогда $\{b, c\} = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

$bc = 1$ или $bc = 9$ или $bc = 73$ (ост. при произведении
бы дают 1 на конце)

пусть $bc = 1 \Rightarrow$ из (1) $a = 9$ тогда число 911

либо $b = c = 9 \Rightarrow$ из (1) $a = 1$ тогда число 199

либо $b = 7, c = 3$ тогда $a = 3 \Rightarrow$ число 373

либо $b = 3, c = 7$ тогда $a = 7 \Rightarrow 737$

числа 737, 373, 911 не подходят при

подстановке в условие (2) для 737

$$73 + 37 + 77 \neq 0 \Rightarrow 21 + 21 + 49 - 3 = 91 - 3 \neq 0 \text{ не подходит}$$

$$\text{для } 373 \quad 37 + 73 + 33 = 3 = 42 + 9 - 3 \neq 0 \text{ не подходит}$$

$$\text{для } 911 \quad 9 + 1 + 9 - 1 = 18 \neq 0, \text{ а } 199 \text{ год всем}$$

Три условия

или $b=c=14$ и $a \in \mathbb{Z} \Rightarrow abc = \text{отрицательное}$
 $b=c=9$
 $b=3, c=7$ $b=7, c=3$

последняя цифра с минимальным
выбором не может $\Rightarrow$ отрицательное
выполняется 36 условий $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ отрицательных чисел выполняется

Ответ: 199

НЧ

$$2^{xy} z = 2^{x+y} (x+y+z)$$

$$\text{попоми } x+y \geq 2\sqrt{xy}$$

$$2^{xy} z = 2^{x+y} x + 2^{x+y} y + 2^{x+y} z$$

$$z(2^{xy} - 2^{x+y}) = 2^{x+y}(x+y) \in \mathbb{N}$$
$$\Rightarrow 2^{xy} > 2^{x+y} \Rightarrow x, y > 1$$

$$z = \frac{2^{x+y}(x+y)}{2^{xy} - 2^{x+y}} \in \mathbb{N}$$

продвижений нет

Тогда а7-а8

иры можно расположить так

	1-й столбец	2-й столбец	3-й столбец	4-й столбец	5-й столбец
a_1	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8
a_2	a_8	a_7	a_5	a_6	a_4
a_3	a_6	a_4	a_7	a_8	a_5

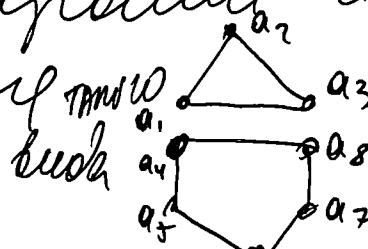
где каждый
из столбцов
с ирой ирает
с a_1, a_2, a_3

т.е. $a_1 - a_4$ $a_1 - a_5$ и т.д.

$a_2 - a_8$ $a_2 - a_7$ и т.д. тогда

$a_3 - a_6$ $a_3 - a_4$ и т.д.

в этих столбцах остаются в 1-й ире
 a_5 и a_7 во 2-й a_6 и a_8 в 3-й a_4 и a_8
в 4-й a_4 и a_5 в 5-й a_6 и a_7 все иры
связанными парами и в поиме
имеем граф



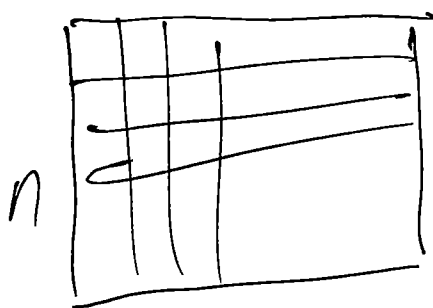
→ пар внеш
не графа

связанные ребра не входят
4 пар $\Rightarrow$ такое возможно при данном
примере ир

Ответ можно такое можно сделать

Таблица работает так: к a_1 в пару даем
всех из его строки по очереди, к a_2
так же из его строки по очереди и к
 a_3 Аналогично

$N \leq n$



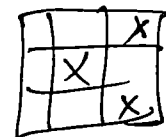
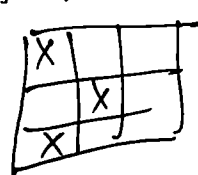
при подготовке чех
точек отки закрываются
только 4 диагоналями и
4 вершинами т.е

было n верт $\rightarrow n-4$ и еще 4 точки

было n гор $\rightarrow n-4$
могут закрыть диагональ

тогда рассмотрим шахматную
расстановку квадратами 3×3

их можно распр:



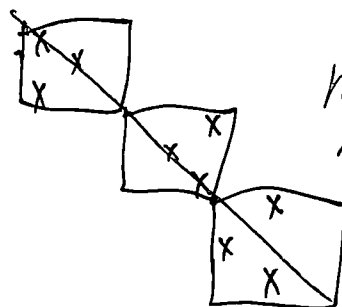
и

все перестановки таких квадратов



$= \Rightarrow$ их можно расположить

на доске



прямая

и мы не будем
получать затр

диагоналями $a \Rightarrow$ при $\forall n \in \mathbb{N}$

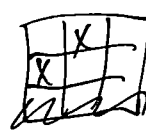
можно будет распротавлю

доску $= \Rightarrow$ или целый пв не

поместить на доску

то мы возьмем его часть

и попробуем пр.



$= \Rightarrow$ можно
много
раз