

Титульный лист

Направление анализ данных информатика история
 математика обществознание русский язык
 физика химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия Б У Л Г А К О В А

Имя Д А Р Ь Я

Отчество Р У С Л А Н О В Н А

Дата рождения 1 2 0 3 2 0 0 7

Город участия У Ф А

Аудитория 5 0 1

Телефон 8 9 8 7 0 3 8 9 8 0 0

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



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	18	20	0	0	0					
Балл члена жюри №2	18	20	0	0	0					

Итоговый балл 38

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

N 1

③ => число не может начинаться с нуля => $a, b, c \neq 0$

④ МДН a, b, c симметричны => пусть 800 число = \overline{abc}

① => $a+b=10$, тк $a+b+c = c \Leftrightarrow a+b=0$, тк $3k \neq 0$ (если $3k$ то $a=b=c$)

$a+b=0$ Рассмотрим все случаи

1) $\begin{cases} a+b=1+9 \\ a+b=9+1 \end{cases} \quad \begin{matrix} 19c = 9c \neq 9 \\ 9c = 1 \Leftrightarrow c=9 \end{matrix} \quad \begin{matrix} a, b, c \in \mathbb{N}, \\ 1 \leq a, b, c \leq 9 \end{matrix}$

$\begin{cases} a=9 \\ b=1 \\ a=1 \\ b=9 \end{cases}$

$19 + 99 + 19 = 81 + 18 = 99$

\Downarrow
199 подходит, при других с не подходит

2) $\begin{cases} a+b= \\ a+b \end{cases} \quad \begin{cases} a=2 \\ b=8 \\ a=8 \\ b=2 \end{cases}$

$28c = 16c$

$1 \ 16c = 2 \Leftrightarrow \begin{cases} c=2 & 16+62+22 \neq 6+12+4=22 \neq 8 \Rightarrow \text{не уга} \\ c=7 & \end{cases}$

$\begin{cases} c=2 & 28+82+22 = 16+16+4 \neq 8 \text{ - не уга} \\ c=7 & 28+87+27 \neq 8 \text{ - не уга} \end{cases}$

$2 \ 16c = 8 \Leftrightarrow \begin{cases} c=8 & 28+88+28 \neq 2 \text{ - не уга} \\ c=3 & 23+83+28 \neq 2 \text{ - не уга} \end{cases}$

3) $\begin{cases} a=3 \\ b=7 \\ b=3 \\ a=7 \end{cases}$

$37c = 21c$

$1 \ 21c = 3 \Leftrightarrow c=3 \quad 37+73+33 = 1 \text{ - не уга}$
 $2 \ 21c = 7 \Leftrightarrow c=7 \quad 37+77+37 = 1 \text{ - не уга}$

4) $\begin{cases} a=4 \\ b=6 \\ a=6 \\ b=4 \end{cases}$

$46c = 24c$

$1 \ 24c = 4 \Leftrightarrow c=6 \quad 46+66+64 = 4 \neq 6 \text{ - не уга}$
 $2 \ 24c = 6 \Leftrightarrow \begin{cases} c=4 & 46+64+44 = 4 \Rightarrow 644 \text{ - подходит} \\ c=9 & 49+69+46 = 4 \Rightarrow 649 \text{ - подходит} \end{cases}$

5) $\begin{cases} a=5 \\ b=5 \\ a=5 \\ b=5 \end{cases}$

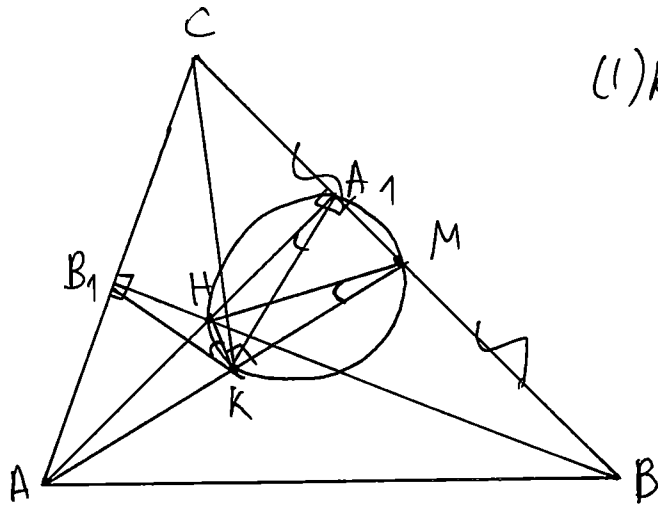
$55c = 25c = 5 \Leftrightarrow$

$\begin{cases} c=1 & \\ c=3 & 35+53+55 = 5 \Rightarrow 553 \text{ - подходит} \\ c=5 & 55+55+55 = 5 \Rightarrow 555 \text{ - подходит} \\ c=7 & 55+57+57 = 5 \Rightarrow 557 \text{ - подходит} \\ c=9 & 55+59+95 = 5 \Rightarrow 559 \text{ - подходит} \end{cases}$

Других случаев нет (доказано в начале) => других таких чисел нет
Ответ 199, 644, 649, 553, 555, 557, 559 557

+

№ 3



(1) KH - диаметр $\angle CKB_1$

$\angle HA_1M = 90^\circ \Rightarrow HM$ - диаметр $\Rightarrow \angle HKM = 90^\circ$

B_1K - кас-ная $\Rightarrow \angle B_1KH = \angle HKM$ (\angle м/у хорд и кас)

$\angle AB_1B = \angle BA_1A = 90^\circ \Rightarrow AB_1A_1B$ - впис

$\angle HA_1K = \angle HKM = \angle B_1KH$ *продвижением Кем*

№ 2

$$C_8^4 = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 70 - \text{кач-во способов выбрать пару}$$

6-й тур невозможно провести, если найдется хотя бы 1 участник

После 5-го тура *каждый* участник сыграет

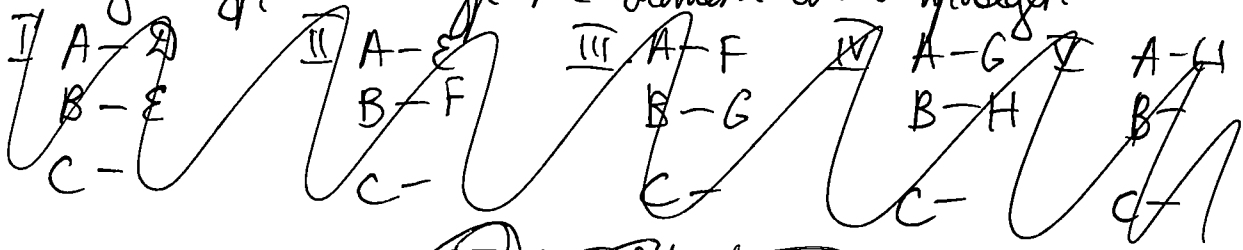
с 5-ю другими он сможет сыграть еще с 2-мя

Пусть все участники - A, B, C, D, E, F, G, H

Пусть после 5-го тура A не сыграл с B, C Пусть на 6-м туре

он играет с B Если A после 5-го тура не играл с A, B,

тогда *каждый* 6-й тур не может быть проведен



~~Каждый участник сыграл с 5-ю другими~~

Handwritten mark

Бланк ответов

I	A-D	II	A-E	III	A-F	IV	A-G	V	A-H
	B-E		B-F		B-G		B-H		B-D
	C-F		C-G		C-H		C-D		C-E
	G-H		D-H		D-E		E-F		F-G

Выше приведен пример разбиения на пары по турам, при $k=3$ к концу 5го тура A не сыграл с B, C, B не сыграл с A, C, C не сыграл с B, C, причем никакая пара не сыграла дважды

В таком случае в 6ом туре нельзя разбить на пары A, B, C, т.к. они не сыграли только друг с другом \Rightarrow 6ой тур провести нельзя

Ответ да

$N \ 4$

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

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

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

$$z 2^{x+y} (2^{x+y-x-y} - 1) = 2^{x+y} (x+y) / 2^{x+y} (\neq 0)$$

$$z (2^{x+y-x-y} - 1) = x+y$$

$$z (2^{x+y-(x+y)} - 1) = x+y$$

\Downarrow

$$x, y, z \in \mathbb{N} \Rightarrow \begin{cases} (x+y) z \\ 2^{x+y} \geq 2 \\ 2^{x+y} \geq 4 \end{cases}$$

$$(x+y+z) \neq$$

$$\Downarrow$$
$$x+y+z = k \cdot 2, \text{ где } k \in \mathbb{N}$$

Идем ~~$2^{xy} = 2^{x+y}$~~ , $\frac{2^{xy}}{2^{x+y}} = m \Leftrightarrow 2^{xy-x-y} = m$

Может $x+y+z = 2 \cdot 2^m$

$$x+y = 2(2^m - 1) \quad (*)$$

~~(1, 2, 3) не подходит, так как $2^2 \cdot 3 = 12$~~

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

~~$$2^{xy-x} \cdot z = 2^y (x+y+z)$$~~

~~$$z \cdot 2^{xy-x} - 2^y = 2^y (x+y)$$~~

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

~~$$z \cdot 2^y (2^{xy-x-y}) = 2^y (x+y)$$~~

~~$$2^{xy} = 2^y (2^m - 1) + z$$~~

~~$$2^{xy} \cdot z = 2^{z(2^m - 1)} (z(2^{m+1} - 1) + z)$$~~

~~$$2^{xy} \cdot z = 2^{z(2^m - 1)} (z(2^{m+1} - 1 + 1))$$~~

~~$$2^{xy} \cdot z = 2^{z(2^m - 1)} \cdot z \cdot 2^{m+1}$$~~

~~$$2^{xy} = 2^z$$~~

~~$$z \cdot 2^{xy} = 2^{z(2^m - 1)} (z(2^m - 1) + z)$$~~

~~$$z \cdot 2^{xy} = 2^{z(2^m - 1)} (z(2^m - 1 + 1))$$~~

~~$$z \cdot 2^{xy} = 2^{z(2^m - 1)} \cdot z$$~~

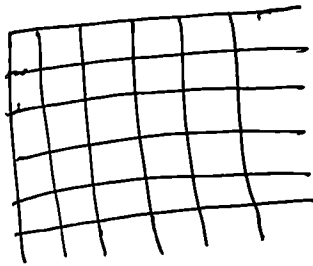
~~$$2^{xy} = 2^{z(2^m - 1)}$$~~

~~$$xy = z(2^m - 1)$$~~

пропускаем этот шаг

$$(*) \Rightarrow x+y = 2(2^m - 1) = xy$$

~~$$xy \cdot z = \dots$$~~



$$n^2 - 2n + 4$$

$n^2 - (2n - 1) = n^2 - 2n + 1 = (n - 1)^2$ — кол-во способов выбрать клетку, k -ая

не находится в той строке или столбце с уже выбранной. Центры 3хх и более клеток лежат на одной прямой, или эти клетки лежат в одной строке, одной столбце или ^{в одной диагонали} на той диагонали. В одной строке/столбце лежать не могут \Rightarrow лежат на той диагонали.

Диагонали, в k -ых ~~столбцах~~ ≥ 4 клеток $n-6$ штук

Кол-во способов расставить n клеток (или расставить остальные)

$$2(C_4^4 + C_5^4 + \dots + C_n^4) (n-4)!$$

$$\Downarrow$$

$$(n-1)^2 + 2(C_4^4 + C_5^4 + C_n^4) (n-4)! - \text{кол-во способов расставить "запрещенными" способами}$$

C_n^n — всего способов

$$(C_n^n - (n-1)^2 - 2(C_4^4 + C_5^4 + C_n^4) (n-4)!) - \text{только способы}$$

хватит для расстановки

