



3101294060867

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия С А В И Н А

Имя А Н А С Т А С И Я

Отчество Л Е О Н И Д О В Н А

Дата рождения 21 03 2008

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Б 21

Телефон 89022720087

Дата 03 02 2025

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



3101294060867

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

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

Итоговый балл 40

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

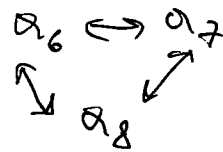
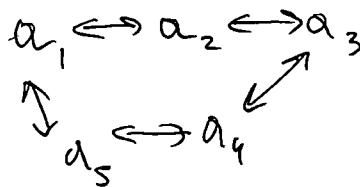
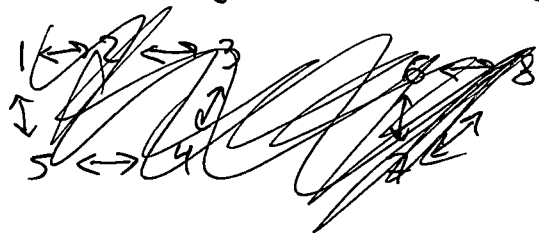
Пример
заполнения

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

Ответ ~~на~~ может

Решение - Предположим, что так случилось, а такое

может произойти ~~только~~ только если игроки после 5 туров разделились на четные группы (В каждой группе находится ~~по~~ игроки, ~~где~~ где ~~и~~ в этой же группе ~~будет~~ те, с кем он еще не играл) Заметим, что если игрок 1 не играл с 2-м, то и 2-й не играл с 1-м ~~то~~ ^{взаимно} ~~образно~~ ~~и~~ те игроки можно представить в виде некоторого двухстороннего упорядочения Заметим, что если игроки четны, то разделение на пары всегда будет, а игра всегда сможет продолжиться Заметим, что более 2-х игроков нельзя образовать, тк в группе не менее 3-х шахматистов (тк каждый не играл с 2-мя игроками) Если группа нечетна, то разделение нет $\Rightarrow$ Продолжить лишь группы с 2-мя игроками Тк чет нам не подходит, а также в группе не менее 3-х шахматистов $\Rightarrow$ разделение будет 5 и 3 (1 и 7 не подходит, а остальное нет) ~~Будет~~ пусть будет след разделение:



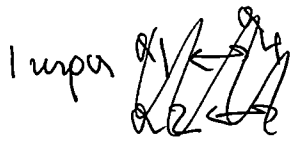
где a_i - номер шахматиста от 1 до 8 и $a_i \neq a_j$

Заметим, что удачных 8 игр были сыграны с след участниками:

$a_1, a_3, a_4, a_6, a_7, a_8$	$a_2, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8$	$a_3, a_1, a_5, a_6, a_7, a_8$
$a_4, a_1, a_2, a_6, a_7, a_8$	$a_5, a_2, a_3, a_4, a_6, a_7, a_8$	$a_6, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$
$a_7, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$	$a_8, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$	

~~Первая игра будет распределена так~~ каждая игра
 будет распределена так, что у кулки с 3-м максимумом
 каждый перел с кем-то, кто у кулки с 5-10, а оставшиеся
 две максимум с кулки 5 перел друг с другом.

Решим игру



$a_1 \leftrightarrow a_4$
 $a_2 \leftrightarrow a_8$
 $a_3 \leftrightarrow a_6$
 $a_5 \leftrightarrow a_7$

2 игра

$a_1 \leftrightarrow a_6$
 $a_2 \leftrightarrow a_5$
 $a_3 \leftrightarrow a_7$
 $a_4 \leftrightarrow a_8$

3 игра

$a_1 \leftrightarrow a_3$
 $a_2 \leftrightarrow a_7$
 $a_4 \leftrightarrow a_8$
 $a_6 \leftrightarrow a_5$

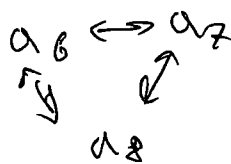
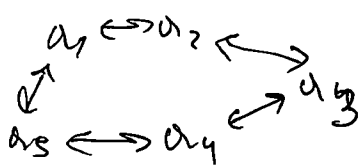
4 игра

$a_1 \leftrightarrow a_7$
 $a_2 \leftrightarrow a_4$
 $a_3 \leftrightarrow a_8$
 $a_5 \leftrightarrow a_6$

5 игра

$a_1 \leftrightarrow a_8$
 $a_3 \leftrightarrow a_5$
 $a_2 \leftrightarrow a_6$
 $a_7 \leftrightarrow a_4$

При такой игре образуется кулки



$\Rightarrow$ в каждой
 кулке один
 участник не сможет
 продолжить тропку
 потому разделение на пары не выйдет

+

№ 4

$$\begin{cases} a = n - 3k \\ b = n - k \\ c = n + k \\ d = n + 3k \end{cases}$$

, где $2k$ — коэф. ариф. прогрессии $\Rightarrow$

$$a^2 + d^2 = b^3 + c^3 \Rightarrow$$

$$(n - 3k)^2 + (n + 3k)^2 = (n - k)^3 + (n + k)^3$$

$$n^2 - 6nk + 9k^2 + n^2 + 6nk + 9k^2 = n^3 - 3n^2k + 3nk^2 - k^3 + n^3 + 3n^2k + 3nk^2 + k^3$$



$$2n^2 + 18k^2 = 2n^3 + 6nk^2 \Rightarrow 2n^3 + 6nk^2 - 2n^2 - 18k^2 = 0$$

$$\Rightarrow 2n^2(n - 1) + 6k^2(n - 3) = 0 \quad | \quad 2$$

$$(*) \quad n^2(n - 1) + k^2(n - 3) = 0 \Rightarrow \text{тк } n^2 \geq 0 \text{ и } k^2 \geq 0,$$

а $n^2(n - 1) + k^2(n - 3) = 0 \Rightarrow$ одна из скобок неположительна,

а второе ср ~~лише~~ (лише $2n^2(n - 1) = 0$ и $6k^2(n - 3) = 0$)

~~$\Rightarrow$ тк $n - 1 > n - 3$ (лише прогрессия неполож. и $n - 3 < n - 1$)~~
 ~~$\Rightarrow$ знач. $n \geq 1$, но $n < 3 \Rightarrow$ если $n > 3 \Rightarrow n + 3k > 3$~~
~~тк $n \geq 1 \Rightarrow 3k \geq 2$~~

Если $n = 0 \Rightarrow$
 $0 + k^2(n - 3) = 0$
 $\Rightarrow k = 0$ ~~тк $n - 3 < 0$~~ ,
 Если $k = 0$, то
 это не ариф. прогрессия,
 а $n - 1$ и $n - 3$
 не могут одновременно
 быть равны 0

тк $n - 3k > 0 \Rightarrow n > 3k$, но из $(*)$ мы получаем, что ~~тк~~ $1 < n < 3$

~~$3k < n < 3k + 3 \Rightarrow n + 3k < 6$~~

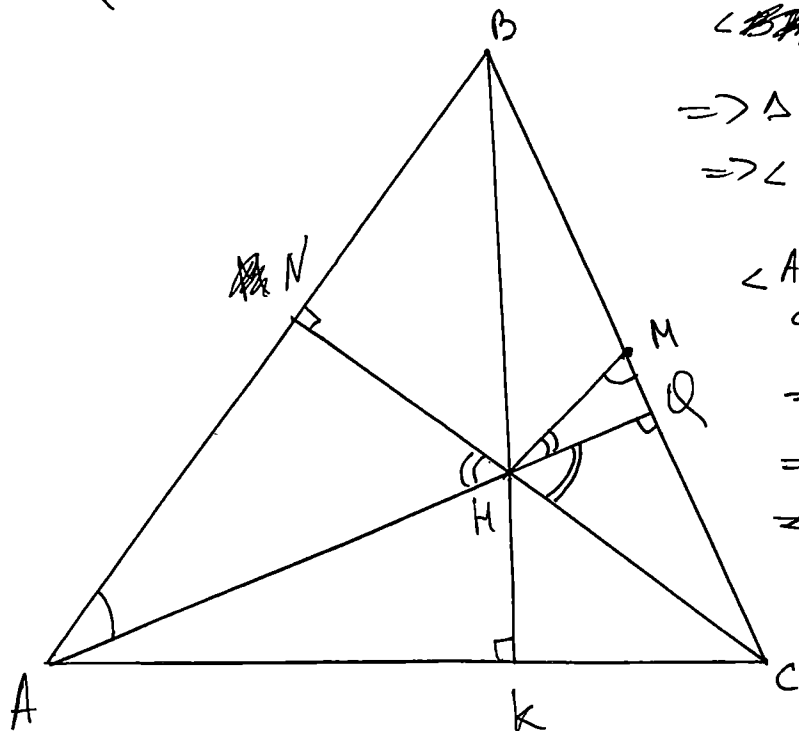
Рассм. квадратное уравнение относительно $k \Rightarrow D = -4n^2(n - 1)(n - 3) \geq 0$

$$\Rightarrow -4n^2(n^2 - n - 3n + 3) \geq 0 \Rightarrow \text{тк } 4n^2 \geq 0 \Rightarrow -n^2 + n + 3n - 3 \geq 0 \Rightarrow$$

$$-n^2 + 4n - 3 \geq 0 \Rightarrow 4n \geq n^2 + 3, \text{ но тк } (n < 3) \Rightarrow 12 \geq 4n \geq n^2 + 3 \Rightarrow n \geq 3$$

Существенных продвижений нет.

$$\frac{BQ}{QC} = ?$$



Ответ $\frac{3}{1}$

тк четырехугольник ABMH -

вписанный $\Rightarrow \angle BAH + \angle BMH = 180^\circ$

тк $\angle BMH + \angle HMC = 180^\circ \Rightarrow$

$\angle BAH = \angle HMC$

$\Rightarrow \triangle ANH \sim \triangle HMQ$ по 2-м углам $\Rightarrow$

$\Rightarrow \angle NHA = \angle MHQ$.

$\angle ANH$ является вертикальным

с $\angle QHC \Rightarrow \angle ANH = \angle QHC = \angle MHQ$

$\Rightarrow HQ$ - биссектриса и высота $\triangle HMC$

$\Rightarrow \triangle HMC$ - равнобедренный

$\Rightarrow HQ$ - медиана

$\Rightarrow MQ = QC \Rightarrow$

$BM = MC = MQ + QC = 2QC$

$\Rightarrow \frac{BQ}{QC} = \frac{3}{1} +$

н 5 лет

В году 12 месяцев $\Rightarrow$ Пусть первый имеет 28 дней второй 30

3-й 31 4-й 30 5-й 30, 6-й 31 7-й 30 8-й 30

9-й 31 10-й 30 11-й 30 12-й 31.

Определять минимально 4 месяца, где 31 день не менее

получится тройка подряд месяцев 31 $\Rightarrow 12 - 4 = 8$,

но если месяц не имеет 28 дней $\Rightarrow 8 - 1 = 7$

7 месяцев имеют минимум 31-й день и поэтому имеют

6 году $28 + 4 \cdot 31 + 7 \cdot 30 = 210 + 28 + 124 = 362 \Rightarrow$

365-362

3 дня праздника

Линия отреза

Бланк ответов

