



3101423066415

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия БОКОВ

Имя МИХАИЛ

Отчество ВИКТОРОВИЧ

Дата рождения 24 04 2008

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 459

Телефон 89222153307

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



3101423066415

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ 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	—	0	—					
Балл члена жюри №2	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

1

1

1

1

1

1

ответ нет, не может

Пояснение:

Перед началом турнира у каждого игрока есть возможность сыграть тур с 7-ю игроками $\Rightarrow$ к концу 5-го тура у любого игрока останется минимум 2 ~~возможных~~ соперника

Пример

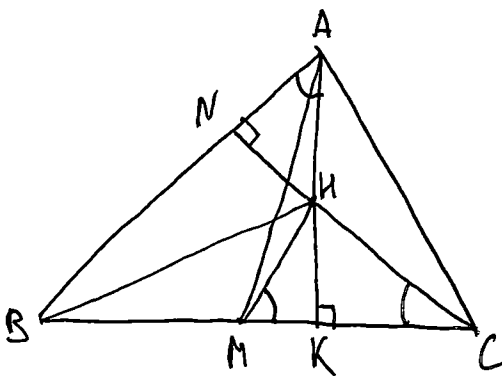
- I 12, 34, 56, 78
- II 13, 24, 57, 68
- III 14, 23, 58, 67
- IV 15, 26, 37, 48
- V 18, 27, 36, 45

(минимальная игра - номер тура)
(выражение шло - номер игрока, состоящий в паре)
Как можно заметить при любой комбинации у каждого игрока остается как минимум 2 соперника

Данное утверждение будет справедливо в любой комбинации, т.к. от перестановки пар ничего не зависит $\Rightarrow$ 6 тур всегда возможен

№1

не всегда



Дано $\triangle ABC$ - остроу
 $BM = MC$, CN , AK - высоты
 $CN \cap AK = M$, $AHMB$ - вписанная четырехугольник
Найти $\angle BKC$

Решение

- 1) Если четырехугольник $AHMB$ вписанный
то $\angle BAH + \angle BMH = 180^\circ$ (1)
- 2) $\angle HMK + \angle BMH = 180^\circ$ (2)
- 3) Из (1) и (2)
 $\angle HMK = \angle BAH$
- 4) Если $\triangle HAN$ и $\triangle HKS$
 $\angle HKS = \angle HNA = 90^\circ$
 $\angle HKS = \angle HNA$, т.к. верны $\Rightarrow \triangle HAN \sim \triangle HKS$
(по 2 углам)

$\Rightarrow \angle HAN = \angle HKS$

5) Дано $\triangle HMC$ (пропущено)

$$\angle HMC = \angle MCH \text{ (по н.ч.)} \Rightarrow \triangle HMC - \text{р.б. (по н.ч.)}$$

т.к. $HK \perp MC$, то HK - высота в р.б. $\triangle HMC$, проведём ещё K основанием $\Rightarrow MK = KC$ (по св-ву р.б. $\triangle$) $\Rightarrow MC = 2KC$

$$\left. \begin{array}{l} 6) BM = MC \text{ (по усл.)} \\ BM = 2KC \text{ (по н.с.)} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{BK}{KC} = \frac{3}{1} \text{ (или } \frac{KC}{BK} = \frac{1}{3})$$

$$BK = BM + MK = 2KC + KC = 3KC$$

ответ: $\frac{BK}{KC} = \frac{3}{1}$ (или $\frac{KC}{BK} = \frac{1}{3}$)

+

✓4

~~$$\frac{a^2+b^2}{2} = \frac{b^2+c^2}{2}$$~~

Дано a, b, c, d - натур. числа, образующие ариф. пр-ую

$$a^2 + d^2 = b^2 + c^2$$

доказать $d < 3$

Решение

~~$$\frac{a^2+d^2}{2} = \frac{b^2+c^2}{2}$$~~

(а-)

1) По св-ву ариф. пр-ую

$$b = \frac{a+c}{2}, c = \frac{b+d}{2}$$

$$2) S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n = \frac{a+d}{2} 4 = 2(a+d) = a+b+c+d$$

$$3) b^2 + c^2 = (b+c)(b^2 - bc + c^2) = \left(\frac{a+c}{2} + \frac{b+d}{2}\right)(b^2 - bc + c^2) = \left(\frac{a+b+c+d}{2}\right)(b^2 - bc + c^2) = (a+d)(b^2 - bc + c^2)$$

4) По неравенству о средних

$$\frac{a+b}{2} \leq \sqrt{\frac{a^2+b^2}{2}} \Leftrightarrow \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 \leq \frac{a^2+b^2}{2}, \text{ тогда}$$

$$a^2 + d^2 = b^2 + c^2$$

$$\frac{a^2 + d^2}{2} = \frac{(a+d)(b^2 - bc + c^2)}{2}$$

$$\left(\frac{a+d}{2}\right)^2 \leq \frac{(a+d)(b^2 - bc + c^2)}{2}$$

$$\frac{a+d}{4} \leq \frac{b^2 - bc + c^2}{2}$$

$$\frac{a+d}{2} \leq \frac{b^2 - bc + c^2}{1}$$

$$\frac{a+d}{2} \leq b^2 - b \frac{(b+d)}{2} + \left(\frac{b+d}{2}\right)^2 = b^2 - \frac{b^2+bd}{2} + \frac{b^2+2bd+d^2}{4} = \frac{4b^2-2b^2-2bd+b^2+2bd+d^2}{4} =$$

$$= \frac{3b^2+d^2}{4} \Rightarrow$$

$$\frac{a+d}{2} \leq \frac{3b^2+d^2}{4} \quad \checkmark$$

$$a+d \leq \frac{3b^2+d^2}{2}$$

$$2(b+c) \leq 3b^2+d^2$$

$$2\left(b + \frac{b+d}{2}\right) \leq 3b^2+d^2$$

$$3b+d \leq (3b^2+d^2) > 0 \Rightarrow 3b+d > 0 \Rightarrow \text{Поскольку очевидно } 3b^2+d^2 > 0 \Rightarrow 3b+d > 0$$

можно сделать вывод, что $d < 3 - 9/b$,
это и так верно,
ведь $a, b, c, d > 0$

линия отреза

Бланк ответов

