



3101038459471

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия БОБРОВ

Имя ВСЕВОЛОД

Отчество ЛЕОНИДОВИЧ

Дата рождения 17 07 2008

Город участия ЧЕЛЯБИНСК

Аудитория 229

Телефон 89194078135

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



3101038459471

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия Ч Е Л Я Б И Н С К

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

Итоговый балл 0

Подпись
члена жюри №1

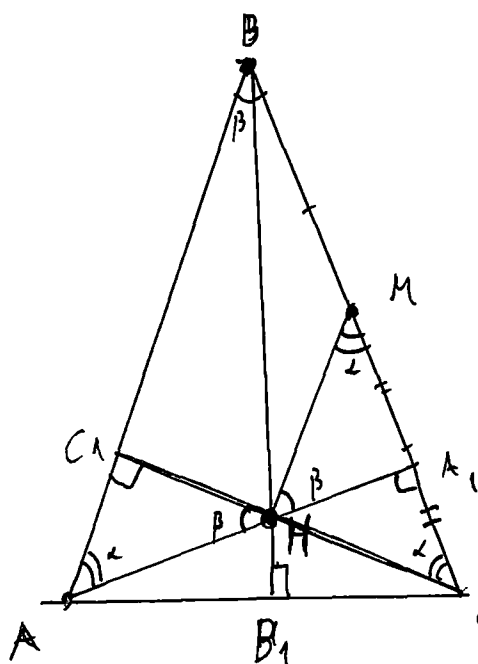
Подпись
члена жюри №2

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

(N1)



Дано

$\triangle ABC$ остроу. Δ

$BM = MC$

$\triangle KMB$ - впис

Решение

1) $\triangle KMB$ впис $\Rightarrow \angle \beta + \angle KMB = \angle \alpha + \angle BMB$

$- 180^\circ$ ~~хот~~

$\angle BMB + \angle HMA_1 = 180^\circ$ (смежные) $\Rightarrow$

$\frac{BA_1}{A_1C} = 1 \Rightarrow \angle HMA_1 = \angle \alpha, \angle KMB = 180^\circ - \beta$ (аналогично рассуждая)

$\Rightarrow \angle MKA_1 = \beta$ (т.к. $\angle MKA_1$ и $\angle KMB$ - смежные)

2) Рассмотрим $\triangle KMA_1$, $\triangle KMA_1 \sim \triangle HMA_1$, $\angle A_1 = 90^\circ \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle KMA_1 + \angle MKA_1 = 90^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 90^\circ$

Рассмотрим $\triangle KCA_1$, $\triangle KCA_1 \sim \triangle HCA_1$

$\Rightarrow \angle CKA_1 + \angle CKA_1 = 90^\circ \Rightarrow \angle CKA_1 = \beta$
 $\angle CKA_1 = \alpha$

3) положим $\angle CKA_1 = \gamma$, в таком случае $\angle CKA_1 = \gamma + \beta$

$\angle CKA_1$ - внешний угол $\triangle KCA_1 \Rightarrow \angle CKA_1 = \angle CKA_1 + \angle KCA_1 - 90^\circ + \alpha \Rightarrow \gamma + \beta = 90^\circ + \alpha$

4) ~~в ч-х укажите $\angle BMB$~~ $\angle KCB = 90^\circ$

$\angle CKA_1 = \gamma$

$\angle BMB = 180^\circ - \alpha$

$\angle B = \beta$

$\Rightarrow 360^\circ = 90^\circ + \gamma + 180^\circ + \beta$

$\gamma + \beta = 90^\circ + \alpha$

$\Rightarrow 360^\circ = 90^\circ + 90^\circ + \alpha + \beta$

4) в $\triangle BCB_1$ $\angle BCB_1 = 90^\circ$

$\angle B = \beta$

$\beta + \alpha = 90^\circ$

$\Rightarrow \angle CCB_1 = \alpha$

$\angle CCB_1 = \alpha$

$\angle HMC = \alpha$

$\Rightarrow \triangle KMB$ - р/б (по признаку) $\Rightarrow MA_1$ - ~~его~~ медиана (по св-ву) $\Rightarrow MA_1 \perp BC$
 MA_1 - высота $\triangle KMB$

$BM = MC$

$MC = MA_1 + A_1C$

$A_1C = MA_1$

$\Rightarrow$ Пусть $A_1C = x$, тогда $MA_1 = x$, $MC = 2x$, $BC = 4x$

$BA_1 = BM + MA_1 = 2x + x = 3x$

$\Rightarrow \frac{BA_1}{A_1C} = \frac{3x}{x} = 3 \Rightarrow$ высота AK делит сторону BC в отношении 3:1, считая от вершины B

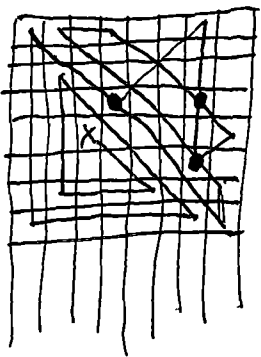
Может

№2 Нет, не может для каждого из 8 шахматистов

существует 7 соперников За первые 5 туров для каждого шахматиста останется 2 соперника, значит, чтобы такое стало возможным, нужно чтобы для 3 шахматистов осталось только 1 соперников соперника, но в таком случае у кого-то из этих 3 соперников будет по 3 противника, что противоречит тому, что они сыграли предыдущие 5 туров

№3 54 красные клетки

Примеры на 54 x-начальная позиция



В этом примере использованы все возможные ходы разной длины, а 3 точки обозначены 3 клетки, по которым мы прошли повторно, очевидно что чем меньше клеток дорожка посетит дважды, тем больше красных клеток будет в итоге $\Rightarrow$ когда стремиться к $\downarrow$ кол-во повторных проходов

меньше 3 сделать невозможно, т.к. в возможных длин ходов больше, чем половина доски это длина 5, 6, 7 - для вертикалей и горизонталей 5/2, 6/2, 7/2 - для диагоналей

Половину из них мы можем использовать на I половине доски, а оставшиеся 3 хода дадут нам минимум 3 пересечения на II половине $\Rightarrow$ 3-минимальное возможное число сампересечений при ходе дорожки

мы использовали все ходы, а кол-во повторений - минимально $\Rightarrow$ полученное кол-во красных клеток - максимум, т.е. 54 **Можно больше**

№4 Все числа, ~~больше~~ ^{$\geq$} чем ~~30~~ ³⁰ 29 можно будет получить только из 30 и 31 ~~значит нет~~

№5 Нет. Месью с 31 днем должна быть каждая третья - это крайний случай, если все дни ртн, то условие не выполнено, но при удовлетворении условия с 28 дней, условие нарушится если месью с 31 днем будут 28 третьих среди только 30 и 31 дневных, при этом не смысла рассуждать числа ≥ 30 31, т.к. каждая 30-я дата можно будет убрать 1 месью с 30 днями и добавить к каждой 31-й месью по 31, что означало сделать больше 31 дневных, т.к. $30 \cdot 31 = 31 \cdot 30$

Бланк ответов

№5 значит искомое число — $\text{округляем } x \cdot 30 + \frac{x}{2} \cdot 31$ и оно должно

быть максимальным, но меньше чем 30 31 $\frac{60x}{2} + \frac{62x}{2} = \frac{122x}{2} =$

$= 111x$

$x \in \mathbb{Z}$

$111x < \frac{30 \cdot 31}{2}$

$\Rightarrow x_{\max} = 8 \Rightarrow 888 \text{ дней в месяце } < 30 \text{ и } 31 + 28 \text{ дней}$

от дополнительного месяца $888 + 28 = 916 \text{ (дней)}$

ответ максимум — 916 дней Можно больше

№4 $a, b, c, d - \div \Rightarrow$
 $a = d - 3x$
 $b = d - 2x$
 $c = d - x$

$$(d - 3x)^2 + d^2 = (d - 2x)^3 + (d - x)^3$$

$$2d^2 - 6xd + 9x^2 = 2d^3 - 9d^2x + 15dx^2 - 9x^3$$

$$2d^3 - 9d^2x + 15dx^2 - 9x^3 - 2d^2 + 6xd - 9x^2 = 0$$

$$2d^3 + 15dx^2 + 6xd - 9d^2x - 9x^3 - 2d^2 - 9x^2 = 0$$

коэффициенты со знаком $+$ $2d^3 + 15d + 6d = 2d^3 + 21d$

коэффициенты со знаком $-$ $-9d^2 - 9 - 2d^2 - 9x^2 = -11d^2 - 18 = -(11d^2 + 18)$

сравним $2d^3 + 21d$ и $11d^2 + 18$, при $d \geq 3$

$$d = 3 \Rightarrow 2 \cdot 27 + 21 \cdot 3 \text{ и } 11 \cdot 9 + 18$$

$$54 + 63 \text{ и } 99 + 18$$

$$117 \text{ и } 117$$

при $d = 3$ достигается равенство $\Rightarrow$

$$\Rightarrow x = 1, \text{ но } \frac{d}{x} = 3 \Rightarrow a = 0 -$$

противоречие $\Rightarrow d \neq 3$ Если $d > 3$, то левая функция растет быстрее

правой $\Rightarrow x > 1$, но у нас $9x^3 \Rightarrow x$ будет расти еще быстрее, чем $d \Rightarrow$

$\Rightarrow d - 3x$ окажется $< 0 \Rightarrow a < 0 \Rightarrow$ противоречие $\Rightarrow d$ может быть только ≤ 3 2

Бланк ответов

