



1302312400232

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия Ч А Л А И Н А

Имя Ю Л И Я

Отчество И Г О Р Е В Н А

Дата рождения 05 05 2008

Город участия К Е М Е Р О В О

Аудитория 4 3

Телефон 89049695999

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



1302312400232

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия К Е М Е Р О В О

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с 14.19 до 14.22

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 20

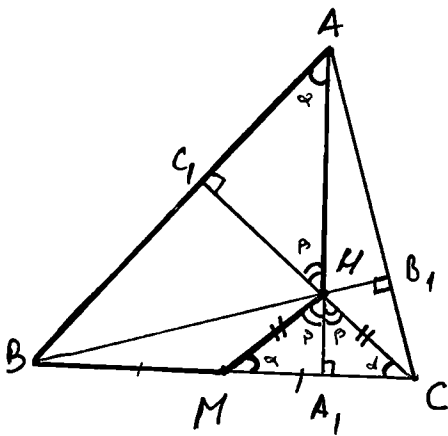
Подпись
члена жюри №1

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

Задача 1



Дано $\triangle ABC$ - остроугольный,
 $BM = MC$, $AA_1 \perp BC$, $BB_1 \perp AC$, $CC_1 \perp AB$,
 $CC_1, AA_1, BB_1 = H$
 $АНМВ$ - вписанный четырехугольник,
 Найти $\frac{A_1C}{BA_1} \cdot \frac{BA_1}{A_1C}$

Решение

$\angle BAN + \angle BMH = \angle MHA + \angle ABM = 180^\circ$ - тк $АНМВ$ - вписанный
 $\angle HMB = 180^\circ - \angle HMC$ - тк смежные
 $\angle HMB = 180^\circ - \angle HMC = 180^\circ - \angle BAN \Rightarrow \angle HMC = \angle BAN = \alpha$
 $\triangle MA_1H$ - прямоугольный, тк AA_1 - высота
 $\angle MHA = 90^\circ - \angle A_1MH = 90^\circ - \alpha$
 $\triangle AC_1H$ - прямоугольный, тк CC_1 - высота
 $\angle ANC_1 = 90^\circ - \angle HAC_1 = 90^\circ - \alpha = \beta$
 $\angle C_1MA = \angle A_1HC = \beta$ - тк вертикальные
 $\triangle A_1HC$ - прямоугольный, тк AA_1 - высота
 $\angle A_1HC = \beta$, $\angle A_1CH = 90^\circ - \beta = \alpha$
 $\triangle A_1MH = \triangle A_1HC$ - по общему катету и углу $\Rightarrow$
 $MH = CH$, $MA_1 = A_1C$
 $BM = MC$ - по условию
 $MC = MA_1 + A_1C = 2MA_1$, $MA_1 = A_1C = \frac{1}{2}MC$
 $\frac{A_1C}{BA_1} = \frac{A_1C}{3A_1C} = \frac{1}{3}$ - высота $АН$ делит сторону BC в отно-

шении 1:3 (3:1)
 $\frac{BA_1}{A_1C} = 3:1$
 Ответ ~~1:3~~ 3:1

Задача 2

Всего 8 шахматистов назовем их A, B, C, D, E, F, G, H

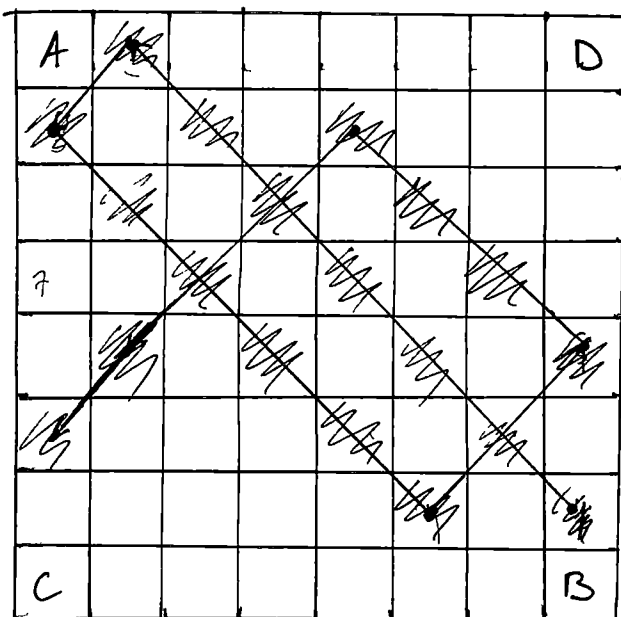
У каждого шахматиста есть 7 противников, с которыми он может сыграть (Пример у A есть B, C, D, E, F, G, H)
Перед каждым туром все игроки делят случайно на 4 пары, но уже сыгравшие друг с другом ранее распределяются в разные пары

Так как у каждого шахматиста есть 7 потенциальных соперников, то могут пройти 7 туров без повторения пар

Так что после проведенных 5 туров не всегда не будет невозможным провести шестой

Ответ нет, ~~нет~~

Задача 3



Всего между центрами начального и конечного положения ферзя может быть $8-1=7$
Значит максимальное количество ходов ферзя - 7,
причем в самый последний ход ферзь может закрасить 8 клеток (с учетом того, что до этого они не были закрашены)
Но из-за того, что если ферзь

Будет ходить первый раз по самой длинной диагонали (из клетки AB в CD или CB в AD), то он не сможет потом выйти в другое помещение, не наступив на закрашенные клетки. Так что это расстояние мы убираем. Остается 6.

Максимальное количество закрашенных клеток может быть

$$6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 21$$

Максимальное пройденное расстояние (в расстоянии от центра клетки до центра другой клетки по диагонали)

$$6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 21$$

Но 21 не является количеством закрашенных клеток потому что на пути ферзя встречаются закрашенные клетки.

С учетом встречающихся закрашенных клеток и начального помещения ферзя, максимальное количество закрашенных клеток 13.

(на рисунке показан примерная траектория ферзя)

Ответ 13

Задача 4

a, b, c, d - положительные числа

Тогда её можно представить в виде $a, a+1, a+2, a+3$ или $d-3, d-2, d-1, d$

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

$$(d-3)^2 + d^2 = (d-2)^2 + (d-1)^2$$

$$d^2 - 6d_1 + 9_1^2 = 2d^3 - 9d_1^2 + 9d_1^2 - 9_1^3$$

$$d^2 - 6d_1 + 9_1^2 = 2d^3 - 9d_1^2 + 9d_1^2 - 9_1^3$$

Предположим, что $d < 3$ тогда

~~$a^2 - b^3 - c^3 = -d^2$~~ Это нумеро
или то

$$a^2 - b^3 - c^3 = -d^2$$

$$\begin{cases} a < 3 - 3_1 \\ b < 3 - 2_1 \\ c < 3 - 1 \end{cases}$$

$$a^2 - b^3 - c^3 = -d^2$$

$$-a^2 + b^3 + c^3 = d^2$$

$$b^3 + c^3 - a^2 < 9$$

~~Если $d < 3$~~ , $d < b$, $a < c$, $a < d$, $b < c$, $b < d$, $c < d$

Если ~~то~~ сумма квадратов двух положительных чисел равна сумме кубов положительных чисел, причем числа в квадрате являются первым и последним членами арифметической прогрессии, а числа в кубе — вторым и третьим членами арифметической прогрессии, то

$$\text{приравняем } d=3$$

$$(3-3_1)^2 + 3^2 = (3-2_1)^3 + (3-1)^3$$

$$9_1(1-2) = 54 - 84_1 + 45_1^2 - 9_1^3$$

$$9^3 + 45_1^2 - 84_1 + 54 - 9_1^2 - 18_1 = 0$$

$$9_1^3 + 36_1^2 - 63_1 + 54 = 0 \quad | : 9$$

$$1^3 + 4_1^2 - 7_1 + 6 = 0$$

Бланк ответов

Задача 5

Всего дней — k , месяцев — m , a — количество месяцев с 30 днями,
 $k \neq 28 + 30a + 31b$

k, m, a, b — натуральные числа
 b — с 31 днем

$m = 1 + a + b = 1 + a + \frac{m}{3}$
 b месяцев идут раз в 3 месяца, то есть $b = \frac{m}{3}$, а всех остальных — $\frac{2m}{3}$, значит $\frac{2m}{3} = 1 + a$, $m = \frac{3+3a}{2}$

$$\frac{3+3a}{2} = 1 + a + b$$

$$b = \frac{3+3a-2-2a}{2} = \frac{a+1}{2}$$

$$k \neq 28 + \frac{(2m-3)30}{3} + \frac{31m}{3} \neq \frac{28 \cdot 3 + 20m \cdot 3 - 30 \cdot 3 + 31m}{3} = \frac{91m - 6}{3} = 30\frac{1}{3}m - 2$$

$$k \neq 30\frac{1}{3}m - 2$$

k — количество дней удовлетворяющих условию императора
 Поставим максимальное число дней на планете
 $30\frac{1}{3}m - 2 + 2 = 30\frac{1}{3}m - 4$, где m — количество месяцев

Ответ: $30\frac{1}{3}m - 4$

$$\frac{91m}{3} - 4 = 28 + 30a + \frac{a+1}{2} + 2$$

$$\frac{91m-12}{3} = \frac{56+60a+a+1+4}{2}$$

$$\frac{91m-12}{3} = \frac{61+61a}{2} \quad | \cdot 6$$

$$91m \cdot 2 - 24 = 61 \cdot 3 - 61a \cdot 3 = 0 \quad \text{Нужно конкретное число}$$

Ответ: $30\frac{1}{3}m - 4$

$$\frac{91m}{3} - 4 = 28 + 30a + \frac{a+1}{2} + 2$$

$$\frac{91 \cdot 3(a+1) - 8}{3 \cdot 2} = \frac{28 \cdot 2 + 56 + 60a + a + 1 + 4}{2}$$

$$91a + 91 - 8 = 61a + 61$$

$$91a - 61a = 61 - 91 + 8$$

$$30a = -22$$

