



3101679501911

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия Р А Я Н О В

Имя И С К А Н Д Е Р

Отчество И Л С Ы Р О В И Ч

Дата рождения 1 6 0 5 2 0 0 8

Город участия У Р А

Аудитория 6 0 5

Телефон 8 9 2 9 7 5 7 1 3 7 5

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



3101679501911

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 1223 до 1226

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	0	3	0	—					
Балл члена жюри №2	20	0	3	0	—					

Итоговый балл 23

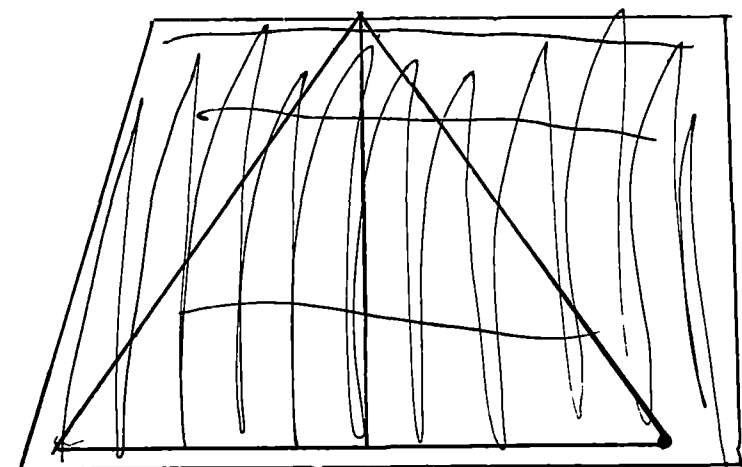
Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

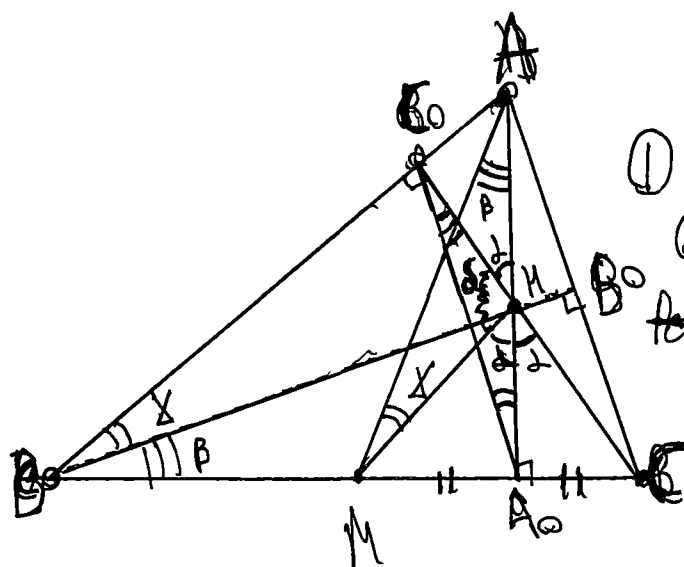
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Задача № 1



Найти: $\frac{AO}{BA_0} = ?$

$\epsilon M = MB$



① Проведем высоты AA_0, BB_0, CC_0
Они пересекаются в точке H

② Рассмотрим вписанный
четырёхугольник
 $BAMM_0$.

После того как проведем диагонали в данном четырехугольнике равные углы $\angle ABH = \angle AMH$, тк они опираются на одну дугу стянутой хордой AM , аналогично $\angle MBH = \angle MAH$, тк они опираются на хорду MM_0

③ Рассмотрим теперь вписанный четырехугольник $MA_0B_0C_0$, он вписан тк $\angle BA_0M + \angle BC_0H = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$ (они противоположные) тк $MA_0 \perp BC$, $MC_0 \perp AB$
Проверим сходимость, получаем $\angle C_0BM = \angle C_0AH = \alpha$,
также $\angle A_0BM = \angle A_0CM = \beta$ в силу вписанности $MA_0B_0C_0$

→ смотрите на обратной стороне бланка

рассмотрим $\triangle MA_0CO$ и $\triangle AMM$, $\angle A_0CO = \angle MAH = \beta$
 $\angle COA_0M = \angle AMH = \alpha \Rightarrow$ треугольники подобны и углы
 треугольников равны. Пусть $180 - \alpha - \beta = \alpha + \delta$, где
 $\delta = \angle MMC$, $\alpha = \angle COMA$. $\angle COMA = \angle AOK = \alpha$
 тк вертикальные углы. A в $\triangle COMA$, $\angle COMA = \alpha + \delta$,
 причем $\angle COM = \delta \Rightarrow \angle MMA_0 = \alpha \Rightarrow MA_0$ - биссектриса
 угла MHC (тк $\angle MMA_0 = \angle A_0MC = \alpha$), а так же $MA_0 \perp BC \perp MC$
 $\Rightarrow \triangle MHC$ - равнобедрен $\Rightarrow MA_0 = A_0C$.

$$BM = MC = MA_0 + A_0C = 2A_0C \Rightarrow \frac{BM}{3A_0C} = \frac{1}{3}$$

Ответ: $\frac{1}{3}$

Задача 2 Ответ: Нет, не может

Всего пар у нас $\frac{8 \cdot 7}{2} = 28$ штук, в каждом туре
 по 4 уникальных пар. $\frac{28}{4} = 7$ туров можно провести, а
 нам необходимо как минимум 6. рассмотрим
 пример: пусть игроки обозначаются номерами:
 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, далее распределение пар по турам

1 тур	2 тур	3 тур	4 тур	5 тур	6 тур
1-5	1-6	1-8	1-7	1-2	2-3
2-6	2-5	2-7	2-8	3-4	4-1
3-7	3-8	3-5	3-6	5-6	6-7
4-8	4-7	4-6	4-5	7-8	8-5

считается 6 туров

Бланк ответов

имею изображение пары клеток
номер-номер, где черта это означает что
эта пара $\Rightarrow$ есть пример на 6 тиров $\Rightarrow$ не может
быть такого исхода. ЧТО — А у меня есть пример где
их нет

Задача 3: пусть расстояние от центров клеток
равно 1. Значит по формуле, расстояние между
центрами равно $\sqrt{1+1} = \sqrt{2}$ мин. перерыв может
состоять из различных ходов, различной длины
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 — по вертикали или горизонтали, а
так же $\sqrt{2}, 2\sqrt{2}, 3\sqrt{2}, 4\sqrt{2}, 5\sqrt{2}, 6\sqrt{2}, 7\sqrt{2}$ по диагонали,
имею все выше, но из максимальной решке 8x8
мы выберем все предель.

1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8

1 $\sqrt{2}$ ✓
2 $2\sqrt{2}$ ✓
3 $3\sqrt{2}$
4 $4\sqrt{2}$ ✓
5 $5\sqrt{2}$ ✓
6 $6\sqrt{2}$
7 $7\sqrt{2}$ ✓

Стрелками помечены
направлений хода
в кружке номер хода
а номерами — длины
хода (уже на той же клетке
куда пришли, длины)

Клетка где буква К — конец

Ответ: 50 различных клеток.

Бланк
с обратной стороны 2

Задача 4: a, b, c, d — натуральные $\Rightarrow$

$$\frac{a+c}{2} = b, \quad \frac{b+d}{2} = c, \text{ заменим, если}$$

$$d > 3, \quad \text{то} \quad \text{так} \quad b < d \quad \frac{b+d}{2} \geq 1,5 \Rightarrow$$

$$c \geq 1,5, \Rightarrow \text{так} \quad \frac{a+c}{2} = b \quad \text{то} \quad b \geq 0,75, \\ a < b < c < d$$

~~$a^2 + d^2 = b^3 + c^3$, рассмотрим натуральные a, b, c, d~~

~~$a^2 + d^2 = b^3 + c^3$, рассмотрим натуральные a, b, c, d~~

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

$$a^2 + d^2 = (a+c)^3 + (a+2d)^3$$

$$2a + 6ad + 9d^2 = (a+c)(a^2 + 2ad + d^2) + (a+2d)(a^2 + 4ad + 4d^2)$$

$$2a + 6ad + 9d^2 = a^3 + 2a^2d + d^2a + d^3 + a^2 + 4ad^2 + 4d^3 + a$$

$$a^2 + d^2 = b^3 + c^3, \text{ а-не натуральное} \Rightarrow$$

$$a^2 + d^2 > 9, \quad b^3 + c^3 \leq (0,75)^3 + (1,5)^3$$

$$b^3 + c^3 \leq 3,775 + 0,421875,$$

$$a^2 + d^2 > 9 \Rightarrow d < 3 \quad \text{к.т.б.} \quad \text{—}$$

линия отреза

Бланк ответов

3