



3101842465689

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия Л А Ш И Ч Е В

Имя М А Т В Е Й

Отчество И Л Ь Ч И

Дата рождения 0 7 0 1 2 0 0 8

Город участия Н И Ж Н И Й Т А Г И Л

Аудитория 3 1 4

Телефон + 7 9 0 4 9 8 3 1 2 3 1

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



3101842465689

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия НИЖНИЙ ТАГИЛ

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	—					
Балл члена жюри №2	20	0	10	0	—					

Итоговый балл 25

Подпись
члена жюри №1

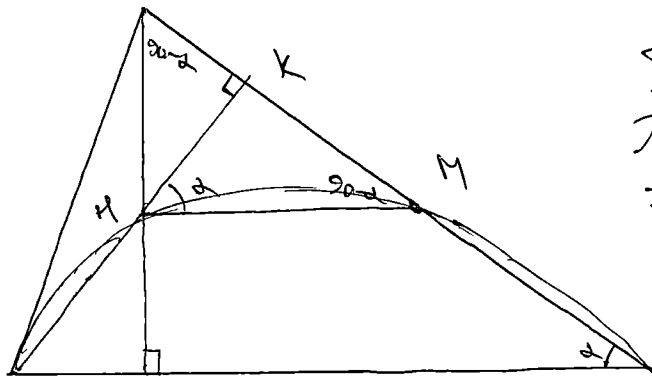
Подпись
члена жюри №2

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

$CM = MB$
 $\frac{CK}{BK} = 1$



Пусть $\angle MBA = \alpha$
 Так как $AKMB$ - впис, то $\angle KMB =$
 $= MBA = \alpha$ (св-во)

$\triangle KMH \quad \angle M = 90 - \alpha$

$\triangle CEB \quad \angle ECB = 90 - \alpha$

Тогда углов упр-ра

Тогда $\angle HCM = 90 - \alpha = \angle HMC \rightarrow \triangle HCM$ - равнобедр

Тогда $CK = KM$, так как HK - высота Тогда $CK = \frac{1}{2} MC = \frac{1}{4} BC$



$BK = \frac{3}{4} BC$

Ответ
 $\frac{CK}{BK} = \frac{1}{3}$

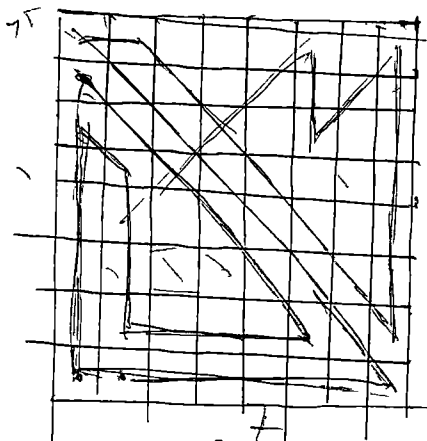
2. Если 5 игр у каждого осталось по 7-5-

- 2 в соперника, с которыми он еще не играл. Тогда, при этой ситуации, когда такое невозможно. Если мы не можем такую ситуацию возмозжна тогда и только тогда, когда несколько людей нужно сыграть с одинаковым числом людей, а этих людей не будет хватать.

Если несколько вариантов. Запомним что если несколько людей нужно сыграть с 1-м, то можно по другому исходу противоречие. Предположим, что каждый из людей оказался

возможным сыграть с двумя одинаковыми людьми. Они смогут не играть. Тогда эти два человека могут сыграть только оставшимися игроками, т.е. по три игры с каждым, это $3 \times 3 = 9$ игр. Но с другой стороны у нас было сыграно 5 игр. В каждом из которых какой-то из двух последних людей сыграл по одной игре. Т.е. с другой стороны у нас сыграно $5 \times 2 = 10$ игр. Противоречие. Если тем более людям нужно сыграть с каждым - то ~~нельзя~~, то найдется три человека,

1.4 Пусть $a = a$, $b = a + 1$, $c = a + 2$, $d =$



только Queen! $\oplus$
 Рассмотрим какие возможные комбинации
 ходов могут быть (длина хода) либо ферзь ходит по-
 горизонтали, либо по диагонали
 или вертикали.
 Проверим если мы ходим по горизонтали
 кол-во клеток по диагонали

расстояний всегда разные. Аналогично для вертикалей и диагоналей.
 Проверим ход по n клеток по диагонали
 квадрат имеет длину $n\sqrt{2}$, а по вертикали или горизонтали
 длину n . Заметим, что n - натуральное, $n \geq 1$
 Тогда есть всего 14 ходов можно сделать не более
 14 ходов 7 по диагонали и 7 по верт + хор. Тогда можно
 покрасить не более $(1+2+3+\dots+7) \cdot 2 + 1 = 59$

1.2 Продолжение

которые нужно сыграть с каждой из клеток, n - это всего три хода, как два хода, скажем, 2 - не игра распространяется по всем ходам, а у нас 4 - игра. Больше быть не может, т.к. если мы возьмем 5 и 6 то мы можем сыграть не более 2 ходов, т.к. ходов всего 8 - комбинация больше не может быть. Для тройки доказано. Значит 6 ходов всегда можно провести.

14 Пусть n - разность прогрессии

Тогда $a, b, c, d, n > 0$

Пусть

$$a = a, b = a + n, c = a + 2n, d = a + 3n \quad \# \rightarrow$$

$$\text{Тогда } a^2 + (a + 3n)^2 = (a + n)^3 + (a + 2n)^3$$

$$a^2 + a^2 + 9n^2 + 6an = a^3 + n^3 + a^3 + 8n^3 + 3a^2n + 3an^2 + 6a^2n + 12an^2$$

$$2a^2 + 9n^2 + 6an = 2a^3 + 9n^3 + 9a^2n + 15an^2$$

$$2a^3 + a^2(9n - 2) + a(15n^2 - n) + 9n^3 - 9n^2 = 0$$

Предположим, что $n \geq 3$ тогда л.ч. $\geq 2a^3 + a^2 \cdot 25 + a \cdot 132 + 243 -$

$$81 = 2a^3 + 25a^2 + 132a + 162 \quad \text{т.к. все знаки положительные}$$

Заметим, что $a > 0$, то $2a^3 + 25a^2 + 132a + 162 > 0$

Всё а л.ч. ур-я $\geq 2a^3 + 25a^2 + 132a + 162$ Значит, равенство
быть не может, т.к. л.ч. $= 0$ Тогда $n < 3$

Предположим, что $d \geq 3$. Тогда $d = a + 3n \geq 3 \rightarrow n \geq 1 - \frac{a}{3}$

$$\text{Тогда л.ч. ур-я } \geq 2a^3 + a^2(9 - 3a - 2) + a(15n^2 - n) + 9(1 - \frac{a}{3})^3 - 9n^2$$

но доведено!



