



3101487066939

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия К А З А Н Ц Е В

Имя К И Р И Л Л

Отчество М И Х А И Л О В И Ч

Дата рождения 2 8 0 6 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 4 Б 1

Телефон 8 9 3 2 6 1 7 9 1 2 2

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



3101487066939

Проверочный лист

Заполняется участниками

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке 1

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	20	3	0	—					
Балл члена жюри №2	20	20	3	0	—					

Итоговый балл 43

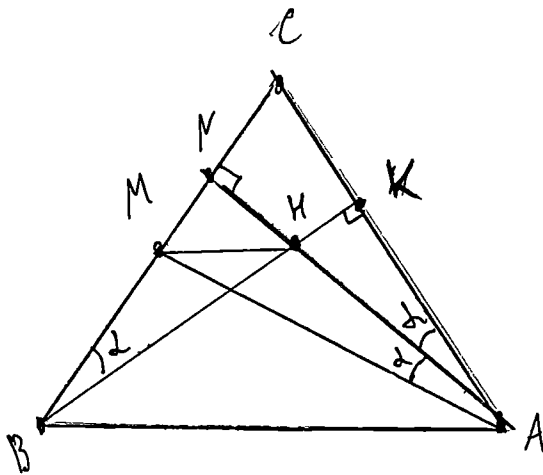
Подпись
члена жюри №1

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

N1



1) $\triangle AMB$ - вписанный

$\angle HAM = \angle MBK = \angle$ - вписанные, опирающиеся на одну дугу

2) Пров $BK \perp AC$

$\triangle BKA$ - вписанный по теореме $\angle BKA = \angle BKA$

$\angle NBK = \angle NAK = \angle$ - вписанные, опирающиеся на одну дугу

3) $\triangle AMC$

$AN \perp MC$, AM - биссектриса,

$\triangle AMC$ - пр/б , $AM = NC$ - по св-ву пр/б треугольника

$$\frac{1}{2} MC = \frac{1}{4} BC$$

4) $BN = \frac{3}{4} BC$

$NC = \frac{1}{4} BC$

$\frac{NC}{BN} = \frac{1}{3}$

Ответ $\frac{1}{3}$

+

N2 Ответ можно.

Приведен пример, когда 6-й тур невозможно провести

1) 3 1
4 7
8 6
2 5

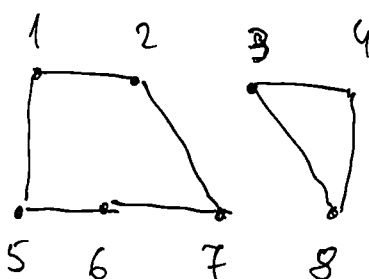
2) 3 2
4 6
8 5
1 7

3) 3 7
4 5
8 1
2 6

4) 3 6
4 1
8 2
7 5

5) 3 5
4 2
8 7
1 6

Представим турнир в виде графа, где вершины - участники, а ребра - игры, которые еще не были сыграны. Тогда приведенный 5 туров граф будет выглядеть:



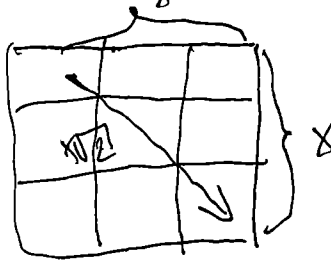
Посмотрим получившийся цикл из 3х вершин. При $\&$ проведении игры между какими-то двумя участниками, третья вершина цикла останется без пары и 6-й тур провести не удастся.

+

№3

1) Ферзь может ходить по горизонтали или вертикали, тогда расстояние, пройденное ферзем, целое число и не превышает расстояние между первой и последней клеткой одной горизонтали — 7. Следовательно возможных путей — 7

2) Ферзь может ходить по диагонали, тогда образуется прямоугольный треугольник, равнобедренный и расстояние, пройденное ферзем — $x\sqrt{2}$, где x количество пройденных клеток.



~~Может расстояние, пройденное за ход по диагонали~~

Расстояние по диагонали не превышает длину главной диагонали — $7\sqrt{2}$. Так как расстояния имеют вид $x\sqrt{2}$, где $x \geq 1$ и целое, то возможные длины диагоналей — 7

Всего $7+7=14$ возможных путей, а клеток на их пересечении 15.

Пример на 15

1	1,7	15,1				
	3,6 $\sqrt{2}$					
		5,4 $\sqrt{2}$				
			7,2 $\sqrt{2}$			
				8, $\sqrt{2}$		
					6,3 $\sqrt{2}$	
						4,5 $\sqrt{2}$
11,6	13,4			9,3	12,5	10,2
						2,7 $\sqrt{2}$

В каждой клетке написано, какой по счёту её посетил ферзь, а также вычисленное расстояние

Ответ: 15

№4 с червяком закрашенных клеток можно быть больше

Бланк ответов

Бланк ответов

N⁴

$$\begin{cases} a+d = b+c \\ a^2+d^2 = b^3+c^3 \end{cases}$$

$$bc = (a+n)(d-n) = ad - an + dn - n^2$$

$$d-a = a+3n-a=3n$$

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

$$a^3+d^3 - a^2-d^2 + 3ad(a+d) = 3bc(b+c)$$

$$a^2(a-1) + d^2(d-1) = \cancel{3ad} 3(a+d)(bc - ad)$$

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

$$a^2(a-1) + d^2(d-1) = 6n^2(a+d)$$

$$(a+b)(a^2-ad+d^2) - (a^2+d^2) = 6n^2(a+d)$$

$$(b+c)(a^2-ad+d^2) - (b^3+c^3) = 6n^2(a+d)$$

$$(b+c)(a^2-ad+d^2 - b^2+bc-c^2) = 6n^2(a+d)$$

$$a^2-ad+d^2 - b^2+bc-c^2 = 6n^2$$

$$a^2+d^2 - b^2 - c^2 - \cancel{ad} + \cancel{ad} - an + dn - n^2 = 6n^2$$

$$a^2+d^2 - b^2 - c^2 = 4n^2 \quad b^3+c^3 - b^2 - c^2 = 4n^2$$

$$(a-b)(a+b) + (d-c)(d+c) = 4n^2 \quad b^2(b-1) + c^2(c-1) = 4n^2$$

$$-n(2a+n) + n(2a+5n) = 4n^2$$

$$+2an - n^2 + 5n^2$$

