



1302034541561

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия К И П Р И Я Н О В

Имя И Л Ь Я

Отчество Е В Г Е Н Ь Е В И Ч

Дата рождения 3 0 1 2 2 0 0 6

Город участия К Е М Е Р О В О

Аудитория 4 3

Телефон 8 9 6 0 9 2 3 0 2 5 7

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



1302034541561

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 1422 до 1426

Протокол проверки

Заполняется жюри

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

Итоговый балл 40

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

№1
abc - наше число

Наше условие можно представить в виде системы уравнений по mod 10

$$\begin{cases} a+b+c \equiv c \pmod{10} \\ ab+bc+ac \equiv b \pmod{10} \\ abc \equiv a \pmod{10} \end{cases} \quad \begin{cases} a+b \equiv 0 \pmod{10} \\ ab+bc+ac \equiv b \pmod{10} \\ a(bc-1) \equiv 0 \pmod{10} \end{cases}$$

$$a \equiv -b \pmod{10} \leftarrow \text{подставляем во 2}$$

$$-b^2 + bc - bc \equiv b \pmod{10}$$

$$b(b+1) \equiv 0 \pmod{10}$$

т.к. b-цифра $\neq 10, 0$

b = 4, 5, 9

! Система уравнений условно,
если нашли решение
системы (все возможные)
тогда по все равно проверяем,
какой подходит по
условию

1) b=4

$$a \equiv -4 \equiv 6 \pmod{10}$$

$$a \equiv 6$$

и 2 варианта тогда берем

$$a(bc-1) \equiv 0 \pmod{10}$$

$$6(4c-1) \equiv 0 \pmod{10}$$

$$4c-1 \equiv 5 \Rightarrow c=4, 9$$

2) b=5 $\Rightarrow a=5$ также и 2 варианта берем

$$5(5c-1) \equiv 0 \pmod{10}$$

Ответ 644, 649, 999 и 55k где k-нечетная цифра

$$\frac{5c-1}{c-\text{нечет}} \cdot 2$$

3) b=9 $\Rightarrow a=1$

$$9c-1 \equiv 0 \pmod{10}$$

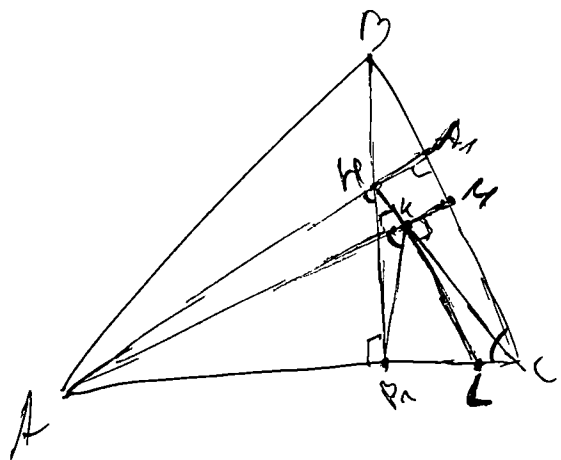
$$-c-1 \equiv 0 \pmod{10}$$

$$c \equiv 9 \pmod{10}$$

$$c=9$$

+

N 3



AD, MKH - биссектрисы

из условия, $\angle HAD, M \geq 90^\circ \Rightarrow$

$\Rightarrow HM$ - диаметр $\Rightarrow$

$\Rightarrow \angle HKM = 90^\circ$, тогда $\angle MKC = 90^\circ$,

если предположим, что HK - биссектриса,

тогда ~~HK должна быть~~ тогда

должны быть равны углы

$\angle AKB_1$ и $\angle OKM$ обозначим $\angle AKB_1 = \alpha$, так $\angle HKA = 90^\circ = \angle HBA$

то $\triangle HKB_1$ - прямоугольный $\Rightarrow \angle AHB_1 = \alpha$ и

$\triangle AHB_1 \sim \triangle AA_1C$ ($\angle A_1AC$ - общий и $\angle AB_1A = 90^\circ = \angle AA_1C$)

тогда $\angle AHB_1 = \alpha = \angle A_1CA$,

тогда рассмотрим $\triangle B_1KMC$, где угол α , а

противоположный $180 - \alpha \Rightarrow \triangle B_1KMC$ - биссектрисой

так $\triangle BB_1C$ - прямоугольный $\Rightarrow$ медиана $B_1M = MC \Rightarrow$

$\triangle B_1MC$ - р/б с углом $B_1MC = 180 - 2\alpha$, так $\triangle B_1KMC$ - биссектрисой $\Rightarrow$

$\Rightarrow \angle B_1KC = \angle B_1MC = 180 - 2\alpha \Rightarrow \angle OKM = 180 - (180 - 2\alpha) - \alpha = \alpha$

что мы и хотели доказать

$\angle B_1KL = 90 - \alpha$ и $\angle LKC = 90 - \alpha$

ЧТД

+

№2

Рассмотрим игру a_1, a_2, a_3 - игроки
Рассмотрим ситуацию когда a_1, a_2, a_3 сыграли
в первые пять туров со всеми, кроме a_4 и a_5 .
Есть также момент выбора, то в 6 туре
у a_1, a_2, a_3 остается на выбор a_4 и a_5
так с другими они уже сыграли, поэтому
по правилам в 6 туре у одного из них не останется
пары и тур не имеет смысла. ~~это невозможно,~~
~~т.к. тур $a_2(a_3)$~~
~~сыгран не более 4 тур~~

~~Игра~~

	a_1	a_2	a_3
1	a_6	a_1	a_5
2	a_5	a_4	a_1
3	a_4	a_5	a_6
4	a_5	a_6	a_2
5	a_6	a_5	a_4

Игра тур	a_1	a_2	a_3	(a_4, a_5, a_6) и т.д.
1	a_2	a_1	a_4	
2	a_3	a_6	a_1	
3	a_4	a_5	a_6	
4	a_5	a_6	a_2	
5	a_6	a_4	a_5	

Таблица где показан пример, как сыграли a_1, a_2, a_3
первые 5 туров (никакими противниками не)

Покажем, что оптимальные игроки можно расставить, как
удастся, главное, что ~~не обязательно~~ мы можем привести
пример расстановки пар ~~не~~ у a_1, a_2, a_3 , где у
каждого не было в паре a_4 и a_5

не требуется, что это
можно сделать без повторения пар

Ответ: да, может

N4

$$2^{xy} z = 2^{x+y} (x+y+z)$$

Докажем, что $xy > x+y$

$$xy - x - y > 0 \quad | +1$$

$$(x-1)(y-1) > 1 \iff \text{правда если } xy > 1$$

или $x=1$ (потому, что ~~то~~ важно x или $y=1$)

$$xy - x - y = -1$$

т.к. y в ~~экспоненте~~ ~~также~~ ~~ке~~
выделяется при представлении
 xy)

$$2^{xy-x-y} z = x+y+z$$

$$z = 2x + 2y + 1z$$

$$2x + 2y + z = 0$$

невозможно, т.к. $x, y, z \in \mathbb{N}$

$$\text{или } xy - x - y = 1$$

$$(x-1)(y-1) = 2$$

$$x=2 \quad y=3 \quad 2^6 z = 2^5 (5+z)$$

$$y=3 \quad x=2 \quad 2z = 5+z$$

$$\underline{z=5}$$

существенных произведений нет



Бланк ответов

