



Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия С Т А Ф Е Е В

Имя Ф Е Д О Р

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 1 4 0 5 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория И 5 2 1

Телефон 8 3 8 2 6 7 5 7 1 8 0

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



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 _____
Время выхода с _____ до _____

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	18	20	20	15	—					
Балл члена жюри №2	18	20	20	15	—					

Итоговый балл 73

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

Рассмотрим 1-ое условие. Любого можно представить
следующим образом $a+b+c \equiv_{10} c$ (мы так всегда записываем)
тогда $a+b \equiv_{10} 0$ т.е. $a \equiv_{10} -b$

11) ora $a+b \equiv_{10} 0$, $\text{cio } a, b \geq 10 \Rightarrow \text{sub } a+b=0 \Rightarrow a=0, b=0$

1) $a=0, b=0, 0+0+c \equiv 0 \pmod{2} \checkmark$
~~универсально - не универсально, $abc=0 \equiv 0 \pmod{2} \Rightarrow a=0$ или $b=0$ - 2 случая~~
 ~~$\Rightarrow$ универсально $\Leftrightarrow 00 \equiv 0 \pmod{2} \checkmark$ - не универсально~~
 $a=0, b=0$ не могут быть первыми двоичными цифрами системы, $abc=0 \equiv 0 \pmod{2}$
 манора числа не номер

2) $a=1, b=1$

2) $a+b=10$, Рассмотрим 2-е уравнение ~~а~~ $ab+bc+ac=10a$
(пусть a — число — а 000) $ab+bc+ac=ab+c(a+b)$ ~~а~~ $=ab+10c=10a$
 $\Rightarrow ab=10a \Rightarrow a(b-1)=10$, $10=5 \cdot 2$, $2 \cdot 1$) $a=2$, $b=15$
 $a=5$, $b=5$, $a+b=10$ найдем $a=4$, $b=6$

Заметим, что мы разобрали все выигрыши, и ни одна из них не может быть 0, так как $abc \equiv_{10} c$ и c всегда выигрыш в разряде единиц, так она не может быть равна 0.

A 1 2 3

B 1 2 3 4 5

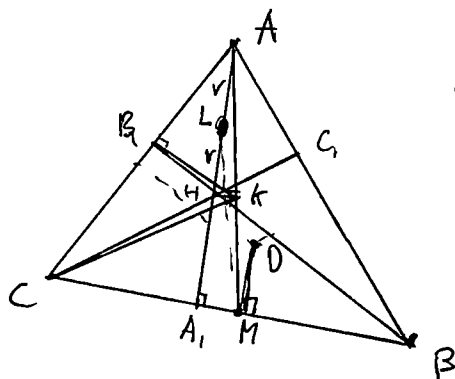
√2.
 Изобразим графовально взаимодействие
 на 2 группы - 1 и 2 из 3 и 4 - группа A,
 вторая из 5-и ост-ва - B,

группа 1 2 3 4 5

группа	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	1
3	3	4	5	1	2

группа 1 2 3 4 5
 Из каждой клетки в таблице
 указать с кем играл этот
 человек из гр A (с
 каким человеком из гр B)

Заметим, когда, то за 5 раундов
 все из группы A сыграли с всеми из группы B, тогда
 в 6-м раунде группа A может найти пару только
 из группы A, но их перебраное кол-во $\Rightarrow$ кто то
 обязательно останется без пары, тогда ответ
 да, такое может случиться (Даже если задаться
 продолжением)



√3

$\angle KMA, H = \text{впис} \Rightarrow \angle KMA + \angle HKM = 180 \Rightarrow$
 $\angle HKM - \text{прямой} \Rightarrow B, H, K, A - \text{впис} \checkmark$
 $\Rightarrow \angle B_1KA = \angle B_1HA = \angle C!$

Док - и теперь поведем $\triangle CAM$
 $CH \perp KM$, так как g -ть

$$\frac{KM}{CM} = \frac{CM}{AM} \Leftrightarrow KM \cdot AM = CM^2,$$

Заметим, что $KM \perp AM$ - потому что M - центр опис. окр.

$\triangle KHB_1$, и L - середина AM - ее центр, $\angle AKM \perp AB_1H = 90^\circ$
 D - у опис. окр. $\triangle ABC$ у нас есть св-во что $OM = \frac{AH}{2} = AL, \checkmark$
 $AL \parallel OM \Rightarrow ALMD$ - паралл. $\Rightarrow AO = LM$, M - на прямой $\Rightarrow$

$KM \cdot AM = ML^2 - AL^2 = AO^2 - OM^2 = CO^2 - OM^2 = CM^2$ - так и пред. g -ть
 $\Rightarrow \angle MK \propto \triangle AMC \Rightarrow \angle CKM = \angle C = \angle B_1KA \Rightarrow \angle HKB_1 = 90 - \angle C = \angle HKC \Rightarrow$
 HK - биссектр. $\angle B_1KC$ $\checkmark$ и g

+

$$2^{xy} \cdot 2 = 2^{n+y} (n+y+2) = 2^{n+y} (n+y) + 2^{n+y} \cdot 2,$$

$$\Leftrightarrow (2^{xy} - 2^{n+y}) \cdot 2 = 2^{n+y} (n+y), \text{ при } n=1 \text{ или } y=1$$

$2^{n+y} > 2^{xy}$, но $n+y+2 > 2 \Rightarrow$ правая часть будет больше
 $\Rightarrow n \neq 1, y \neq 1$, при $n \geq 2, y \geq 2, xy \geq n+y$

$\Rightarrow$ вынесем за скобки 2^{n+y}

$$\Leftrightarrow (2^{xy-n-y} - 1) \cdot 2 = n+y, \quad 2 \geq 1 \Rightarrow n+y \geq 2^{xy-n-y} - 1$$

$$\Leftrightarrow 2^{n+2y+2} \geq 2^{(n-1)/(y-1)}, \text{ заметить, что при } n, y \geq 5$$

$2^{n-1} > 2^{(n-1)/2} \geq 2^{y-1} > 2^{(y-1)/2} \Rightarrow$ пер-во не будет выполнено
 $\Rightarrow$ одно из чисел ≤ 5

1) $n=5, 2y+12 \geq 16 \cdot 2^{y-1}$, пер-во не будет выполняться ни при каком y
 2) $n=4, 2y+10 \geq 8 \cdot 2^{y-1}$, пер-во будет выполнено только при $y=1$, но $y \geq 2$
 3) $n=3, 2y+8 \geq 4 \cdot 2^{y-1}$, пер-во будет выполнено только при $y=2$ ($y \neq 1$)
 4) $n=2, 2y+6 \geq 2 \cdot 2^{y-1}$, пер-во будет выполнено только при $y=2$ или $y=3$
 которые нужно разобрать

номерные ответы

$$\begin{aligned} 1) n=3, y=2 & \quad (2^{6-3} - 1) \cdot 2 = n+y=5, \Rightarrow 2=5, (3, 2, 5), (2, 3, 5) - \checkmark \\ 2) n=2, y=2 & \quad (2^{4-2} - 1) \cdot 2 = n+y=4, \Rightarrow 2=4, (2, 2, 4) - \checkmark \\ 3) n=2, y=3 & \quad (2^{6-2} - 1) \cdot 2 = n+y=5, \Rightarrow 2=5, (2, 3, 5) - \checkmark \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{подходит только } (3, 2, 5), (2, 3, 5) - (n, y, z)$$

Примечание. В рассуждениях мы отталкиваемся от того, что производная степенной ф-ии больше (меньше) производной линейной ф-ии при соответствующих аргументах или мы нашли те переменные (первые значения при которых степенная ф-ия превосходит линейную, то при всех больших аргументах степенная тоже будет больше)

12 (продолжение)

Покажем, как математик из группы В играет
 групп с групп в 1-ые 5 разрядов, ~~и~~ примером
 математик

1	2	3	4	5
2	3	4	5	1
3	4	5	1	2
4	5	1	2	3
5	1	2	3	4

В клетке 1-го столбца, j -й строки
 число k - значит, что в k -м разряде(муре)
 i -й был в паре с j -м

Вот теперь мы приведем
 конкретный пример

	1	2	3	4	5
1		3			2
2	3		4		
3		4		5	
4			5		1
5	2			1	

— — — — —
Линия отреза
— — — — —

Бланк ответов

