



3101329598896

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия М А Р К О В

Имя М А Т В Е Й

Отчество А Н А Р Е Е В Ч Ы

Дата рождения 0 5 0 4 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Т 2 1 6

Телефон 8 9 8 2 6 3 0 7 5 8 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



3101329598896

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 Ь 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	20	20	0	0	~					
Балл члена жюри №2	20	20	0	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

Задача 1

Пусть трехзначное число abc - данное Делит: - ' - означает
 1) Из первого свойства заметим, ^{что} для того чтобы оно
 делилось, необходимо следующее условие

- $a+b=0 \rightarrow$ невозможно, т.к. $a \geq 0, b \geq 0$, а при $a=0, b=0$ число уже не трехзначное
- $a+b=10 \rightarrow a=10-b$ (Поскольку остаток от деления на 10 будет совпадать у "с" и у "а+b")
- $a+b=20, 30, 40$ и т.д. — невозможно т.к. $|цифра| < 10$.

2) Из второго свойства определим все возможные значения для b

$$ab+bc+ca=(10-b)b+bc+(10-b)c=$$

$$= 10b + 10c + bc - bc - b^2$$

на последнюю цифру не влияет

сократились

все это значение строго больше нуля, т.к. $a \geq 0, b \geq 0, c \geq 0$

Применяя для каждого "b" найдем разность равно "b", т.к. данное значение возможно

$$x \ b=1 \rightarrow 10-1=9$$

$$x \ b=2 \rightarrow 10-4=6$$

$$x \ b=3 \rightarrow 10-9=1$$

$$x \ b=4 \rightarrow 20-16=4$$

$$x \ b=5 \rightarrow 30-25=5$$

$$x \ b=6 \rightarrow 40-36=4$$

$$x \ b=7 \rightarrow 50-49=1$$

$$x \ b=8 \rightarrow 70-64=6$$

$$x \ b=9 \rightarrow 90-81=9$$

3) Для данного "b" 4, 5, 9 найдем $a=10-b$ и поставим в 1

третье условие

$$abc = -a \leftarrow 3 \text{ условия}$$

$$a=6, b=9 \rightarrow 29c = 6$$

$$a=5, b=5 \rightarrow 25c = 5$$

$$a=1, b=9 \rightarrow 9c = -1$$

$$c \in \{4, 9\} \quad (49=16, 49=36)$$

$$c \in \{1, 3, 5, 7, 9\} \quad (51=6, 53=16, 55=25, 57=49)$$

$$c \in \{9\} \quad (99=81)$$

Мы нашли c для каждого заданного значения a и b .
Теперь нужно, мы нашли все числа, которые удовлетворяют
условию

$$abc = 199, 551, 553, 555, 557, 559, 649, 699$$

Задача 2

Пусть A, B, C, D, E, F, G, H — шахматисты

Нижче показан пример, при котором ^{все} возможные пары шахматистов (то буквы соседние рядом — пара шахматистов)

I	AD	BE	CF	GH
II	AE	BF	CG	DH
III	AF	BG	CH	DE
IV	AG	BH	CD	EF
V	AH	BD	CE	FG
VI	?	?	?	?

За 5 туров (в таблице выше, то никто не встречался дважды с кем-либо, при этом все условия выполнены)

6-ой тур невозможен по той причине, что

"A" не встречался и этому шахматисту только с "B" и "C"

"B" — только с "A" и "C"

"C" — только с "B" и "A"

В точке угол невозможно из них составить
 другой угол - доказано что то из них (вероятно)
 составили друг другу пар, тогда 3-ему будет не
 с кем играть
 Ответ может

Задача 4

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

т.к. по условию
 $a \neq 0, b > 0, c > 0$

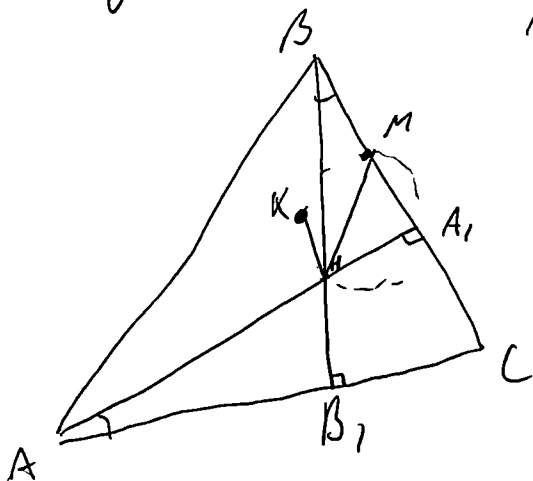
$$\log_2 (2^{xy} z) = \log_2 (2^{x+y} (x+y+z))$$

$$\log_2 z + xy = \log_2 (x+y+z) + x+y$$

$$xy - x - y = \log_2 \left(\frac{x+y+z}{z} \right)$$

продвижений нет

Задача 3



МН - диаметр, т.к. $\angle KAM = 90^\circ$

$$\angle A_1AC = \angle B_1BC$$

$$\angle AKB_1 = \angle B_1CB = \angle BKA_1$$



Бланк ответов

