



3101632470552

## Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия М А Н И Н А

Имя А Л И Н А

Отчество М А К С И М О В Н А

Дата рождения 2 9 0 8 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Г У К 4 0 4

Телефон + 7 9 5 2 7 3 7 3 9 2 3

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



3101632470552

## Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

- ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп листов 02 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<br>жюри №1 | 20 | 0 | 0 | 3 | — |   |   |   |   |    |
| Балл члена<br>жюри №2 | 20 | 0 | 0 | 7 | — |   |   |   |   |    |

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

Задание 1 Поскольку цифра с должна равняться последней цифре числа  $a+b+c$ , то сумма  $a+b$  должна заканчиваться на 0, тк  $a$  и  $b$  - это цифры, максимальная их сумма - 18, значит,  $a+b$  должно быть равно 10, поскольку также  $a \neq 0$

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

Значит, цифра  $b$  должна равняться последней цифре числа  $ab$

$$a+b=10 \quad \checkmark$$

|             |         |                       |
|-------------|---------|-----------------------|
| $a=1, b=9,$ | $ab=9$  | подходит $\checkmark$ |
| $a=2, b=8,$ | $ab=16$ | не подходит           |
| $a=3, b=7,$ | $ab=21$ | не подходит           |
| $a=4, b=6,$ | $ab=24$ | не подходит           |
| $a=5, b=5,$ | $ab=25$ | подходит $\checkmark$ |
| $a=6, b=4,$ | $ab=24$ | подходит $\checkmark$ |
| $a=7, b=3,$ | $ab=21$ | не подходит           |
| $a=8, b=2,$ | $ab=16$ | не подходит           |
| $a=9, b=1,$ | $ab=9$  | не подходит           |

$a$  должно равняться цифре  $a$  последней цифре числа  $abc$  Теперь рассмотрим подходящие варианты и подберем  $c$

$$a=1$$

$$abc = 9c = 81 \quad c=9$$

$$\underline{199}$$

$$a=5$$

$$abc = 25c = 25 \neq 75 \quad c=1$$

$$25c = \begin{cases} 75 & c=3 \\ 125 & c=5 \\ 175 & c=7 \\ 225 & c=9 \end{cases} \quad \checkmark$$

$$\underline{551} \quad \underline{553} \quad \underline{555} \quad \underline{557} \quad \underline{559}$$



# Бланк ответов

$$a=6$$

$$abc = 24c = \begin{cases} 96 & c=4 \\ 216 & c=9 \end{cases}$$

~~624~~ ~~629~~ 644 649

(+)

Ответ 199, 551, 553, 555, 557, 559, ~~624~~, ~~629~~, 644, 649

Задание 4  $2^{xy} z = 2^{x+y} (x+y+z)$

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

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

$2^{x+y} > 0$  при любых действительных  $x$  и  $y$ ,  
 $x+y > 0$ , тк  $x, y$  - натуральные,  $z > 0$ ,  $z$  - натуральное,  
 тогда  $2^{xy} - 2^{x+y} > 0 \checkmark$

$$2^{xy} > 2^{x+y}$$

$$xy > x+y \checkmark$$

$x=1$  не подходит,  $y > 1+y$  не имеет решений

$y=1$  не подходит,  $x > 1+x$  не имеет решений

Одновременно  $x$  и  $y$  не равны 2

$$z = \frac{2^{x+y} (x+y)}{2^{xy} - 2^{x+y}} = \frac{2^{x+y} (x+y)}{2^{x+y} (2^{xy-x-y} - 1)} = \frac{x+y}{2^{xy-x-y} - 1} \checkmark$$

$z$  - натуральное,  $x+y \geq 2^{xy-x-y} - 1$

$$x+y+1 \geq 2^{xy-x-y}$$

$$x+y+1 = 2^{xy-x-y} \checkmark \text{ при } \begin{matrix} \text{как пошутен ответ?} \\ x=2, y=5 \text{ или } x=5, y=2 \end{matrix}$$

Если мы будем увеличивать сумму



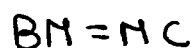
# Бланк ответов

$x+y$ , то возрастать, степень двойки будет резко не сможет рав-  
 няться ей. Тогда берем все  $x$  и  $y$ ,  
 до значения их суммы не больше почему  
 $x=2, y=3$  или  $y=2, x=3$  или  $x=3, y=4$  или  $x=4, y=3$   
 $z = \frac{5}{2^1 - 1} = 5$  подходит  
 $x=3, y=3$   
 $z = \frac{6}{2^3 - 1} = \frac{6}{7}$  не подходит  
 $x=2, y=4$  или  $x=4, y=2$   
 $z = \frac{6}{2^2 - 1} = \frac{6}{3} = 2$  подходит  
 $x=2, y=5$  или  $x=5, y=2$   
 $z = \frac{7}{2^3 - 1} = \frac{7}{7} = 1$  подходит

Ответ тройки  $(x, y, z)$   $(2, 3, 5), (3, 2, 5),$   
 $(2, 4, 2), (4, 2, 2), (2, 5, 1), (5, 2, 1)$



ЛИНИЯ ОТРЕЗА



4 ~~3~~

/

## Бланк ответов

$\angle B, KM, = \angle M, KS$ ,  $KM$ -биссектриса  $\angle SKB$ ,  
4 т.д

Задание 2 Ответ не можем —

Пусть наши шахматисты  $A, B, C, D, E, F, G, H$   
После 5 туров каждый сыграет с  
пятью другими

