



3101487436539

## Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Т О Л С Т О В

Имя Е В Г Е Н И Й

Отчество С Е Р Г Е Е В И Ч

Дата рождения 1 8 0 1 2 0 0 7

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория М 5 2 Б

Телефон 8 9 0 2 2 8 7 7 0 2 5

Дата 0 3 0 2 2 0 0 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 | 0 | — | 20 | 10 | 0 |   |   |   |   |    |
| Балл члена жюри №2 | 0 | — | 20 | 10 | 0 |   |   |   |   |    |

Итоговый балл 30

Подпись  
члена жюри №1

Подпись  
члена жюри №2

Пример  
заполнения

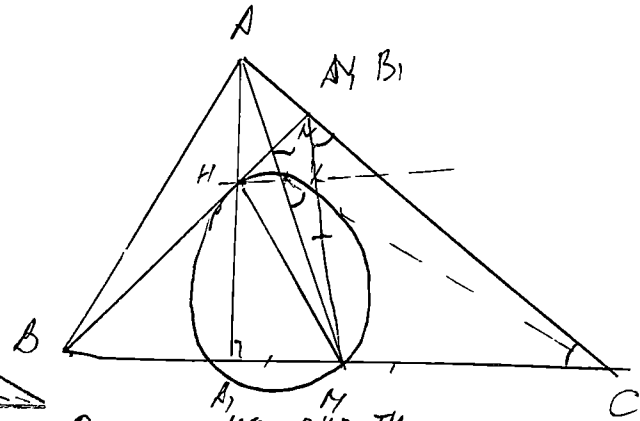
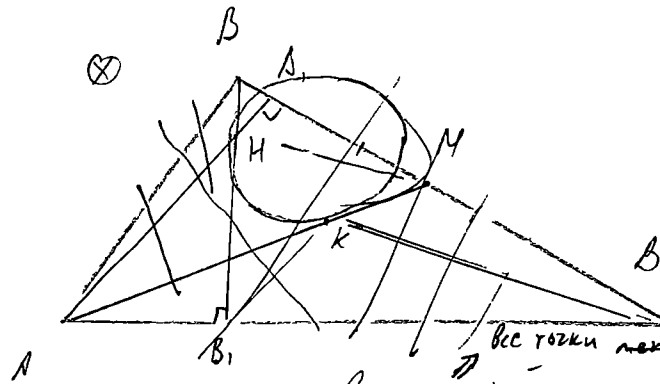
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф  
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



# Бланк ответов

3

⊗



- 1)  $AA_1, HK, KM$  - вписанный, тогда по теореме  $AK \cdot AM = AH \cdot AA_1$  +  
 Также  $CB, KA_1$  - вписанный  $\Rightarrow AH \cdot AA_1 = AB_1 \cdot AC$  +  
 $AH \cdot AA_1 = AK \cdot AM \Rightarrow CB, KM$  - впис +  
 2) Тогда  $\angle B, M$  - медиана  $\angle < 90$ , то  $B_1M = MC \Rightarrow$   
 $\angle MB_1C = \angle B_1CM$ , а  $\angle MKC = \angle MCB_1$ , т.к.  
 лежат на одной прямой  
 $\angle AKB_1 = \angle B_1CM$   $\angle$  впис-ти =  $\angle MKC = \angle$   
 $\angle AKB_1$  +  
 Тогда  $AM$  внешняя биссектриса  $\angle B_1KC$ ,  $\angle HKM =$   
 $= 90 \Rightarrow HK \perp AM \Rightarrow$  биссе  $HK$  биссектриса  $\angle SKB_1$ ,  
 +  
 что +

4

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

$$z = \frac{x+y}{2^{xy-x-y-1}} \quad \# \text{ Тогда } x+y \geq 2^{xy-x-y-1}, \text{ и } 0$$

т.к.  $2^{xy-x-y-1} \geq x+y$ , при  $x, y \geq 5$  лемма

представляет значения  $x, y \leq 5$

Докажем этот факт

$$2^{xy-x-y-1} = 2^{(x-1)(y-1)-2} - 1$$

$$(x-1)(y-1)$$

$$2 \geq (x+y+1) 2$$

Пусть  $x$  не меньше  
 посмотрим это произведе-  
 ст  $\leftarrow$  остаточный  
 с пер-ом



# Бланк ответов

Тогда  $2^{x-1} \geq 3^x$  при  $x \geq 5$  +

$2^{(x-1)(y-1)} \geq (3x)^y$  если сдвинуть  $y \rightarrow y-1$

Зная, что  $(3x)^y \geq (x+y+1) \cdot 2 \cdot 3^x \geq (x+y+2) 2^x$  почему это верно?

Становится ясно, что при  $x \geq 5$  неравенство верно

аналогично можно доказать и для  $y$

Значит  $2^{xy-x-y-1} \geq x+y$  при  $x, y \geq 5$

Перебрав все комбинации, получим  $(2, 3, 5)$   $(3, 2, 5)$   $(2, 4, 2)$   $(4, 2, 2)$   $(5, 1)$   $(1, 5)$  ±

1  $\overline{xyz}$

Перепишем условие через остаток по модулю  $a, b, c \in [0, 9]$

$a+b+c \equiv_{10} z \quad z \in [0, 9]$

$ab+bc+ac \equiv_{10} y \quad y \in [0, 9]$

$abc \equiv_{10} x \quad x \in [0, 9]$



# Бланк ответов

5

|   |   |
|---|---|
|   | x |
| x | • |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | x | x |
| x | x |   |
| x | • | x |

рассмотрены  
частные случаи

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| x | x | x |   |
| x |   | x | x |
| x | x |   | x |
|   | x | x | x |

Если брать квадрат  
3x3 в котором все точки  
стоят на диагонали

и так далее заметим  
закономерность. Каждая  
точка имеет одинаковое  
количество клеток

Пример для  $n=2$   $n=3$   
 $x=2$   $x=4$

$n=4$   $x=5$

$x=6$   $x=8$

Также замечаем закономерность  
 $x_n = n+1$

в котором все точки

