



3101760054700

## Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия ГРЕБНЕВА

Имя АНАСТАСИЯ

Отчество ВЯЧЕСЛАВОВНА

Дата рождения 10 11 2008

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория 621

Телефон +7 901 201 6215

Дата 03 02 2025

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



3101760054700

## 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 \_\_\_\_\_ 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 | 0 | — | 0 | 0 |   |   |   |   |    |
| Балл члена жюри №2 | 20 | 0 | — | 0 | 0 |   |   |   |   |    |

Итоговый балл 20

Подпись  
члена жюри №1

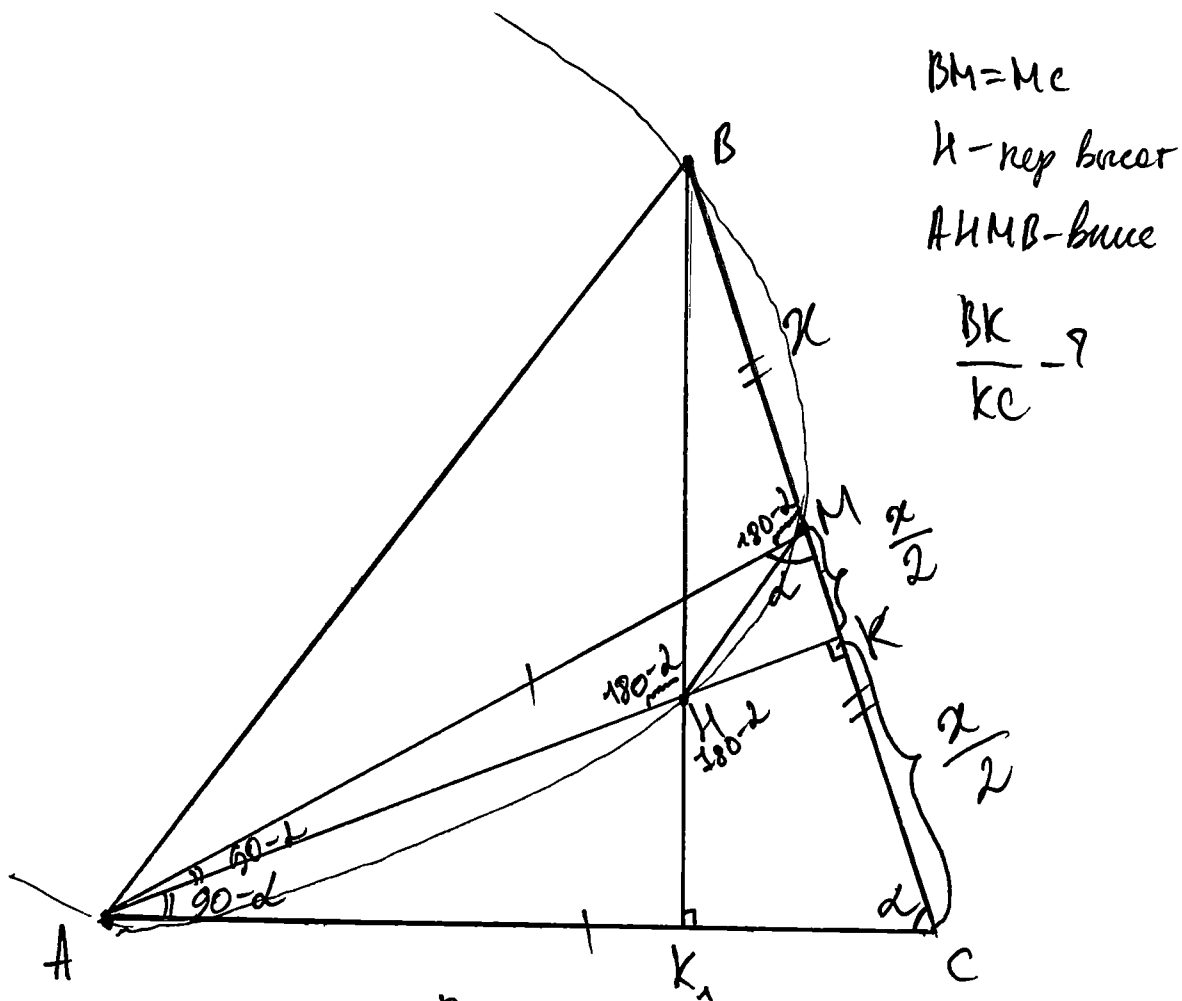
Подпись  
члена жюри №2

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



11



$$BM = MC$$

H - пер высот

AMB - внеш

$$\frac{BK}{KC} = 1$$

Решение:

Пусть  $\angle C = d$  Тогда посчитаем угол

$$\angle KAC = 90 - d$$

$$\angle K_1HK = 180 - d = \angle ANB \text{ (против угла в } K_1HK \text{)}$$

Проведем [AM] ТК AMH по угл внешнего, то

$$\angle ANB = \angle AMB = 180 - d \Rightarrow \angle AMK = d \Rightarrow \angle MAK = 90 - d = \angle KAC$$

$\Rightarrow$  AM - бис в  $\triangle AMC$  и высота  $\Rightarrow \triangle AMC$  - р/б  
(в р/б высота и бис и высота)  $\Rightarrow MK = KC$

Обозначим  $BM = MC = x \Rightarrow$

$$\Rightarrow \text{в } \triangle AMC \quad MK = KC = \frac{x}{2} \Rightarrow BK = x + \frac{x}{2} (BM + MK)$$

Мы знаем  $\frac{BK}{KC} = \frac{x + \frac{x}{2}}{\frac{x}{2}} = \frac{2x + x}{2} \cdot \frac{x}{2} =$

$$= \frac{3x}{x} = 3 \Rightarrow \text{АК делит сторону BC в отношении}$$

равном  $\frac{3}{1}$

Ответ  $\frac{3}{1}$

12 Раскраски цветов

каждый цвет делит на 4 пар (по 2 человека)

0 0 0 0 0 0 0 0 (мужики, и указываю свой номер)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1-2 | 1-8 | 1-3 | 1-4 | 1-7 |
| 3-4 | 2-7 | 2-4 | 2-3 | 2-5 |
| 5-6 | 3-6 | 5-7 | 5-8 | 6-4 |
| 7-8 | 4-5 | 6-8 | 6-7 | 3-8 |

6-5 (пример, что дальше 5 прохот)

1-5  
2-6  
3-7  
4-8

линия отреза

# Бланк ответов

получаем, что в каждой туре играют по 4 пары  
 тк 8 участников то всего различных пар за все  
 турнир то  $C_8^2 = \frac{8!}{2!6!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 6} = \frac{7 \cdot 8 \cdot 4}{2} = 28$

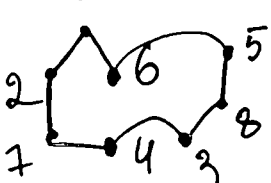
|                |                |                |                |     |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|----------------|
| <del>1-2</del> | <del>1-3</del> | <del>1-4</del> | <del>1-5</del> | 1-6 | <del>1-7</del> | <del>1-8</del> |
| <del>2-3</del> | <del>2-4</del> | <del>2-5</del> | <del>2-6</del> | 2-7 | <del>2-8</del> |                |
| <del>3-4</del> | <del>3-5</del> | <del>3-6</del> | <del>3-7</del> | 3-8 |                |                |
| <del>4-5</del> | <del>4-6</del> | 4-7            | <del>4-8</del> |     |                |                |
| <del>5-6</del> | <del>5-7</del> | 5-8            |                |     |                |                |
| <del>6-7</del> | <del>6-8</del> |                |                |     |                |                |
| <del>7-8</del> |                |                |                |     |                |                |

(a-b знача  
 то a и b могут  
 играть вместе)

попробуем составить пример когда келья

|       |       |       |  |
|-------|-------|-------|--|
| 1 тур | 2 тур | 3 тур |  |
| 2-3   | 1-3   | 1-4   |  |
| 4-5   | 2-4   | 2-5   |  |
| 6-7   | 5-7   | 3-6   |  |
| 1-8   | 6-8   | 7-8   |  |
|       |       |       |  |

|       |                |                |                |
|-------|----------------|----------------|----------------|
| 4 тур | 5 тур          | 6 тур          | 7 тур          |
| 1-5   | <del>1-6</del> | <del>3-5</del> | 1-4            |
| 2-6   | <del>2-7</del> | <del>4-6</del> | 2-5            |
| 3-7   | <del>3-8</del> | <del>5-7</del> | 3-6            |
| 4-8   | <del>4-8</del> | <del>6-8</del> | <del>7-8</del> |



в этот пример мы составили 5 туров, а 6 не можем составить  
 Ответ Можем, тк можно составить контр пример 2  
 (остаются таких пар, что из них келья будет состоять 1 турнир)  
 Международная олимпиада школьников УрФУ «Изумруд» 2024/25, 2 этап (бой)



№ 7к нам нужно наибольшее кол-во дней в году  
и по условию нам можно чтоб 31 день  
существовал ~~месяц~~ могут быть по 31 дню ( $31 > 30$   
нам так лучше)

⇒ и при месяце 28

$$31n + 28, n \in \mathbb{Z}, n > 0$$

минимум = праздник

Существование их  
продвижений нет

$\begin{matrix} \textcircled{\times} 31 \\ 28 \end{matrix} \} 2 \text{ (1 мин)}$   
 $\begin{matrix} \textcircled{\times} 31 \\ \textcircled{\times} 31 \end{matrix} \} 2 \text{ (1 мин)}$   
 $\begin{matrix} \textcircled{\times} 31 \\ \textcircled{\times} 31 \end{matrix} \} 3 \text{ (2 мин)}$   
 $\begin{matrix} 2 \text{ мин} \\ 2 \text{ мин} \end{matrix} \} 2 \text{ мин}$   
 $\begin{matrix} \textcircled{\times} 31 \\ \textcircled{\times} 31 \end{matrix} \} 2 \text{ мин}$

$\begin{matrix} \textcircled{5} \\ \textcircled{\times} 31 \end{matrix} \} 1 \text{ мин}$   
 а месяцев 8

✓ 4  $a, b, c, d > 0$

Докажем  $d > 3$  ? Нет

$$a^2 + d^2 = b^3 + c^3$$

$$a = n - 3k$$

$$b = n - k$$

$$c = n + k$$

$$d = n + 3k$$

попробуем б упростим

$$(n-3k)^2 + (n+3k)^2 = (n-k)^3 + (n+k)^3$$

$$n^2 - 6kn + 9k^2 + n^2 + 6kn + 9k^2 =$$

~~$n^2 - 6kn + 9k^2$~~

$$= n^3 - 2n^2k + k^2n - kn^2 + 2nk^2 - k^3 +$$

$$+ n^3 + 2n^2k + k^2n + kn^2 + 2nk^2 + k^3$$

$$n^2 + 9k^2 + n^2 + 9k^2 = \underline{n^3 + k^2n + 2nk^2} + \underline{n^3 + k^2n + 2nk^2}$$

$$2n^2 + 18k^2 = 2n^3 + 2k^2n + 4nk^2$$

$$2(n^2 + 9k^2) = 2(n^3 + k^2n + 2nk^2)$$

$$n^2 + 9k^2 = n^3 + k^2n + 2nk^2$$

отсюда

$$\underline{n^2 + 9k^2 = n^3 + 3nk^2}$$

$$2n^2 + 18k^2 = (n-k + n+k)(\underline{n^2 - 2nk + k^2} - (n-k)(n+k) + \underline{(n+k)^2}) =$$

$$= 2n(\underline{n^2 - 2nk + k^2} - (n^2 - k^2) + \underline{n^2 + 2nk + k^2}) =$$

$$= 2n(2n^2 + 2k^2 - n^2 + k^2) = 2n(n^2 + 3k^2)$$

получаем  $2n^2 + 18k^2 = 2n(n^2 + 3k^2) \Rightarrow 2(n^2 + 9k^2) = 2n(n^2 + 3k^2) / 2$

$$\underline{n^2 + 9k^2 = n(n^2 + 3k^2)} \Rightarrow n^2(1-n) = 3k^2(n-3)$$

Отсюда  $d = n + 3k > 3$

Нужно было показать, что  $d < 3$