



3101038079371

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия В И К Т О Р О В

Имя В Л А Д И С Л А В

Отчество Ю Р Ь Е В И Ч

Дата рождения 2 7 0 2 2 0 0 8

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 3 3 8

Телефон + 7 9 8 2 7 3 8 9 3 9 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



3101038079371

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	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>—</i>	<i>0</i>	<i>—</i>					
Балл члена жюри №2	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>—</i>	<i>0</i>	<i>—</i>					

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

Дано:

$\triangle ABC$ - остроуг

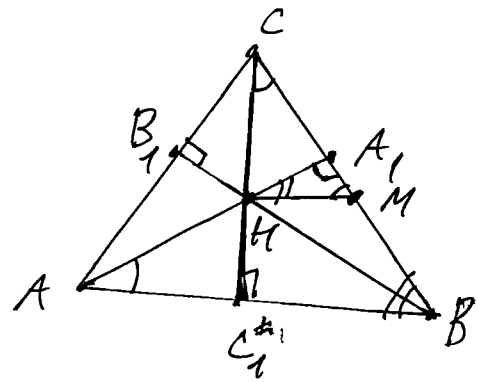
$BM = MC$

$ANMB$ - вис

Найти

$\frac{CA_1}{A_1B}$ - ?

1/1



Решение:

1) $ANMB$ - вис, так что $\angle ANM + \angle ABM = 180^\circ$,
 $\angle ABM = \angle HAB + \angle HMB = 180^\circ$

2) $\angle ANM + \angle A_1NM = 180^\circ$, т.к. $\angle ANM$ и $\angle A_1NM$ - смеж
 $\angle HMB + \angle HMA_1 = 180^\circ$, т.к. $\angle HMB$ и $\angle HMA_1$ - смеж

3) $\begin{cases} \angle ANM + \angle ABM = 180^\circ \\ \angle ANM + \angle A_1NM = 180^\circ \end{cases}$, так что $\angle ABM = \angle A_1NM$

$\begin{cases} \angle HAB + \angle HMB = 180^\circ \\ \angle HMB + \angle HMA_1 = 180^\circ \end{cases}$, так что $\angle HAB = \angle HMA_1$

4) $\begin{cases} \angle C_1CB + \angle C_1BC = 90^\circ \text{ (по свойству прям. углов)} \\ \angle HMA_1 + \angle A_1NM = 90^\circ \text{ (по свойству прям. углов)} \end{cases}$

$\angle C_1BC = \angle A_1NM$, так что $\angle C_1CB = \angle HMA_1$

5) $\angle C_1CB = \angle HMA_1$, так что $\triangle HSM$ - равнобедр.
 HA_1 - высота, следовательно HA_1 - медиана

6) $CA_1 + A_1M = BM$

Обозначим, что $CA_1 = x$.

($x + x = 2x$)

$$\frac{CA_1}{A_1B} = \frac{x}{2x+x} = \frac{1}{3}$$

($A_1B = A_1M + BM$)

Ответ. $\frac{CA_1}{A_1B} = \frac{1}{3}$

+

Бланк ответов

Количество комбинаций будет равно $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ где n - количество участников, k - количество человек в паре

$$C_1 = \frac{8!}{2!6!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} = \frac{7 \cdot 8}{2} = 28$$

~~1 тур - 4 пары, так что 5 туров - 20 пар~~

$$C_2 = \frac{(8-1)!}{2!(8-1-2)!} = \frac{7 \cdot 6}{2} = 21$$

и к каждому кругу для каждого участника выводится ^{таковомся} ^{таковомся} ^{таковомся}

$$C_3 = \frac{(8-2)!}{2!(8-2-2)!} = \frac{6 \cdot 5}{2} = 15$$

$$C_4 = \frac{(8-3)!}{2!(8-5)!} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$$

$$C_5 = \frac{(8-4)!}{2!(8-6)!} = \frac{4 \cdot 3}{2} = 6$$

$$C_6 = \frac{(8-5)!}{2!(8-7)!} = \frac{3 \cdot 2}{2} = 3$$

~~В 6 туре~~ к шестому туру останется 3 несвязанные пары, так что проведение шестого тура невозможно
 Ответ. Шестой тур ^{не доказано} невозможен

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

a, b, c, d - натуральные числа, такие что

$$a^2 + (a+3t)^2 = (a+t)^3 + (a+2t)^3$$

$$a^2 + a^2 + 6at + 9t^2 = a^3 + 3a^2t + 3at^2 + t^3 + a^3 + 6a^2t + 12at^2 + 8t^3$$

$$2a^2 + 6at + 9t^2 = 2a^3 + 9a^2t + 15a^2t^2 + 9t^3$$

$$b = a + t$$

$$c = a + 2t$$

$$d = a + 3t$$

Дано

$$a > 0$$

$$b > 0$$

$$c > 0$$

$$d > 0$$

Бланк ответов

$$2a^3 - 2a^2 + 9a^2t + 15at^2 - 6at - 9t^2 + 9t^3 = 0$$

$$2a^2(a-1) + 3a(at -$$

$$3at(a+5t) - 6at + 9t^2(t-1) = 0$$

$$2a^2(a-1) + 3at(a+5t-2) + 9t^2(t-1) = 0$$

$$2\left(\frac{a}{t}\right)^2(a-1) + 3\left(\frac{a}{t}\right)(a+5t-2) + 9(t-1) = 0$$

$$D = 9 \cdot (a+5t-2)^2 - 4 \cdot 2(a-1) \cdot 9(t-1) = 9 \cdot (a+5t-2)(a+5t-2) - 4 \cdot 9 \cdot 2(a-t+1) =$$

$$- 36 \cdot 2 \cdot (a-t+1) = 9 \cdot (a^2 + 5at - 2a + 5at + 25t^2 - 10t - 2a - 10t +$$

$$+ 4) - 72at - 72a - 72t + 72 = 9a^2 + 90at - 36a + (-180)t + 225t^2 +$$

$$+ 36 - 72at - 72a - 72t + 72 = 9a^2 + 18at$$

$$= a^2 + 2at - 4a - 20t + 25t^2 + 4$$

$$= 9(a^2 - 10at - 4a - 20t + 25t^2 + 4 - 8at - 8a - 8t + 8) =$$

$$= 9(a^2 - 18at - 12a - 28t + 12 + 25t^2)$$

