

Титульный лист

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

Класс ☒ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия Н А Б И Е В А

Имя А Л Ь М И Р А

Отчество Р У С С Е М О В Н А

Дата рождения 1 5 0 5 2 0 1 1

Город участия У Ф А

Аудитория 8 А К Т

Дата 0 2 0 2 2 0 2 6

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



1302188015794

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

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

Класс

☒ 8	☐ 9	☐ 10	☐ 11
---------------------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Город участия

У	Ф	А																	
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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	20	0	0					
Балл члена жюри №2	20	0	20	0	0					

Итоговый балл

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

С1

это известно,
↙ обратно не заходит

В условии не уточнено о том, что заходит ли обратно люди в комнату или не. Если же люди обратно не заходят в комнату, то рассмотрим, что говорит выходящий с конца

Десятый говорит, что в комнате останется 9 рыцарей. Но десятый последний $\Rightarrow$ Десятый человек солгал, т.е. он лжец. Десятый говорит, что в комнате 8 рыцарей. Но в комнате осталось лишь десятый $\Rightarrow$ Десятый лжец. ✓

Аналогичные рассуждения мы проводим для 8-го, 7-го и 6-го человека, т.к. в комнате остается меньше, чем они говорят. У нас уже 5 лжецов: 10-й, 9-й, 8-й, 7-й и 6-й. Остаток рассмотрим с конца 5-го человека.

Пятый говорит, что в комнате осталось 4 рыцаря, но мы знаем, что в комнате осталось 6-й, 7-й, 8-й, 9-й и 10-й, а они лжецы $\Rightarrow$ Пятый тоже лжец. Аналогичными рассуждениями доказываем, что 4-й, 3-й и 2-й тоже лжецы.

Первый, когда выходит, говорит, что в комнате осталось 0 рыцарей. Первый окажется прав $\Rightarrow$ Первый рыцарь и он единственный.

Значит, что при данном положении условия в комнате изначально был лишь 1 рыцарь.

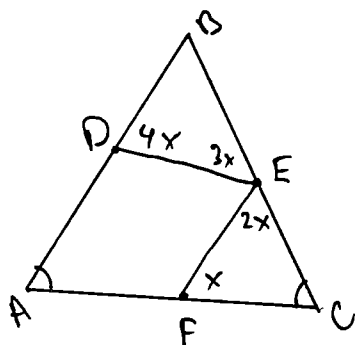
Ответ 1 рыцарь

(7)

Линия отреза
83

Нам не сказано какие углы и стороны равны?
Рассмотрим 3 случая ✓

1) $\angle C = \angle A$



$$\begin{aligned} \angle CFE &= x, \text{ тогда} \\ \angle CEF &= 2x \\ \angle BED &= 3x \\ \angle BDE &= 4x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \angle B &= 180 - 7x \\ \angle C &= 180 - 3x \\ \angle C &= \angle A \end{aligned}$$

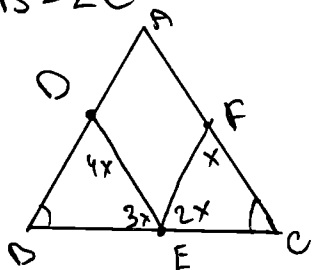
$$\begin{aligned} 180 &= 180 - 7x + 180 - 3x + 180 - 3x \\ 13x &= 360 \\ x &= \frac{360}{13} \approx 27 \frac{9}{13} \end{aligned}$$

$$\angle C = 180 - 3x = 180 - \frac{360}{13} \quad \angle B = 180 - 7x = 180 - 83 \frac{1}{13} = 96 \frac{12}{13}$$

$$\angle A = \angle C = 96 \frac{12}{13}, \text{ но } \angle A + \angle C = 96 \frac{12}{13} + 96 \frac{12}{13} = 192 \frac{24}{13} > 180 \quad \checkmark$$

Противоречие

2) $\angle B = \angle C$



$$\angle B = 180 - 7x$$

$$\angle C = 180 - 3x$$

но у нас $\angle B = \angle C$ где можно составить уравнение

$$\angle B = \angle C$$

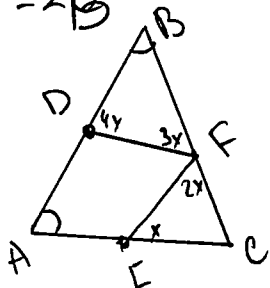
$$180 - 7x = 180 - 3x$$

$$180 - 180 = 7x - 3x$$

$$0 = 4x \Rightarrow x = 0$$

где такого $\triangle$ не существует

3) $\angle A = \angle B$



$$\angle B = 180 - 7x = \angle A$$

$$\angle C = 180 - 180 + 7x - 180 + 7x = 14x - 180, \text{ но так как}$$

$$\angle C = 180 - 3x$$

$$180 - 3x = 14x - 180$$

$$360 = 17x$$

$$x = \frac{360}{17} \approx 21 \frac{3}{17}$$

§3 (Продолжение)

$$\angle C = \frac{14 \cdot 360}{17} - 180 = \frac{5040}{17} - 180 = 296 \frac{8}{17} - 180 = 116 \frac{8}{17}$$

$$\angle A = \angle B = (180 - 116 \frac{8}{17}) : 2 = (179 \frac{13}{17} - 116 \frac{8}{17}) : 2 = 63 \frac{5}{17} : 2 = \frac{1260}{17} : 2 = \frac{540}{17} = 31 \frac{13}{17}$$

Проверка

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180$$

$$31 \frac{13}{17} + 31 \frac{13}{17} + 116 \frac{8}{17} = 180$$

$$62 \frac{26}{17} + 116 \frac{8}{17} = 180$$

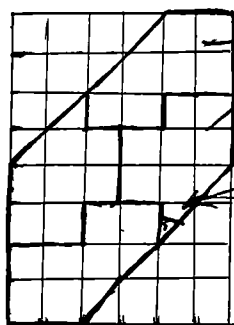
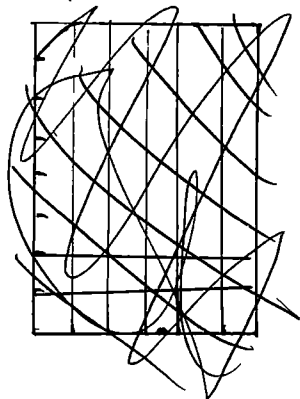
$$178 \frac{34}{17} = 180$$

$$180 = 180 - \text{верно}$$

Ответ $\angle A = 31 \frac{13}{17}$
 $\angle B = 31 \frac{13}{17}$
 $\angle C = 116 \frac{8}{17}$



§2



фигура не равна
 водит себя остроумно,
 а в груди его нет



§5

Посчитаем сколько способов каждому выбрать ~~по 4~~ 4 предмета

$$\begin{array}{r} 7 \ 6 \ 5 \ 4 \\ \hline 41 \end{array}$$

Всего 33 человека $\Rightarrow$ Общее кол-во

$$33 \cdot \begin{array}{r} 7 \ 6 \ 5 \ 4 \\ \hline 41 \end{array} = \begin{array}{r} 33 \ 7 \ 6 \ 5 \ 4 \\ \hline 4 \ 3 \ 2 \ 1 \end{array} = 33 \cdot 35 = 1155 \text{ спос}$$

стр 3

85 (Продолжение)

Посчитаем кол-во способов выбрать 3 дие

Мастеру 70

$$\frac{7 \ 6 \ 5}{3 \ 1} = \frac{7 \ 6 \ 5}{3 \ 2} = 35 \text{ способов}$$

$$\frac{1155}{35} = \frac{33 \ 35}{35} = 33$$

это означает эти варианты?
и как из них выбрать ответ?

Ответ да, сможет

84

Пусть такие числа есть, тогда мы можем упрости-
дочить k, l и m

Пусть $0 < k < l < m$ Тогда $k' = 1$ k

другие случаи

$$l' = 1 \quad k \quad l$$

$$m' = 1 \quad k \quad l \quad m$$

Пусть k, l, m различны, тогда $\frac{1}{k} + \frac{1}{l} + \frac{1}{m} = \frac{1}{1}$ / содержит

2 и 3 $\frac{1}{k} + \frac{1}{l} = \frac{1}{m}$ / содержит 2, но не содержит 3

$$\frac{1}{k'} + \frac{1}{k} + \frac{1}{l} = \frac{1}{k' + l + m}$$

$$\frac{1}{k'} + \frac{1}{k} + \frac{1}{l} = \frac{1}{k' + l + m}$$

$$\frac{1}{k'} + \frac{1}{k'(l-k'+1)} = \frac{1}{k'(m-k'+1)}$$

$$\frac{(l-k'+1)(m-k'+1)}{k'(l-k'+1)(m-k'+1)} + \frac{m-k'+1}{k'(l-k'+1)(m-k'+1)} = \frac{l-k'+1}{k'(m-k'+1)(l-k'+1)}$$

$$\frac{l'm - l'k' + l' - k'm}{k'(l-k'+1)(m-k'+1)} + \frac{(k')^2 + m - k' - k' + 1 + m - k' + 1 - l' + k'}{k'(l-k'+1)(m-k'+1)} = 0$$

84

продолжение

$$\frac{L' m' - k' L' - k' m' - 2(k') + 2(m') + (k')^2 + 1}{k' (m' - k' + 1)(L' - k' + 1)} \leq 0$$

и т.д.?

⊖

Всего нет, таких не существует