

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия Р А З И Н

Имя М И Х А И Л

Отчество А Н Д Р Е Е В И Ч

Дата рождения 03 07 2010

Город участия У Ф А

Аудитория 9 501

Дата 02 02 2026

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



1302585302692

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

Итоговый балл

Подпись члена жюри №1

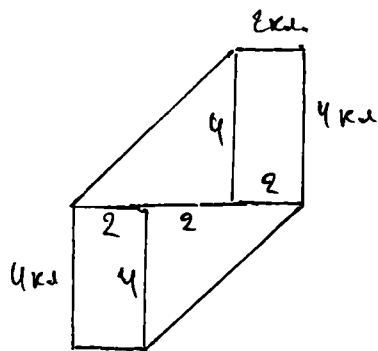
Подпись члена жюри №2

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

Бланк ответов

(N1)



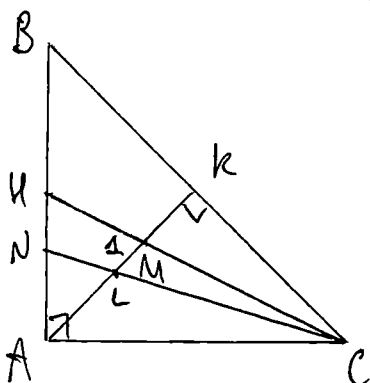
2 кл
решения, ко
не равны 12

1 Площадь фигуры на рисунке - 32 клетки 32 и, значит, ее можно разрезать на 4 фигуры с равной площадью (то есть на 4 равные части) так, как показано на рисунке (2 прямоугольника с площадью $2 \cdot 4 = 8$ и 2 прямоугольных треугольника с площадью $\frac{4 \cdot 4}{2} = 4 \cdot 2 = 8$)

(N2)

Дано $\triangle ABC$, $\angle A = 90^\circ$, M, L - точки пересечения биссектрисы и медиан соответственно, ~~AB=AC~~ $\triangle ABC$ - равнобедренный, $ML = 1$
Найти $BC = ?$

Решение



1 Предположим, что так как $\triangle ABC$ - равнобедренный, то $AB = BC$. Тогда, так как углы при основании равнобедренного $\triangle$ -ка равны, то $\angle ACB = \angle BAC = 45^\circ$. Тогда $(AB) \parallel (BC)$ (т.к. обе перпендикулярны AC) и B лежит одновременно на двух параллельных прямых. Противоречие.

Аналогично, $AC \neq BC$. Значит, $AB = AC$.

2 Обозначим AK - медиана, CH - медиана, CL - биссектриса

3 $AB = BC \Rightarrow AK$ - медиана, биссектриса, высота $\Rightarrow \angle C \in AK, M \in AK$ ✓

4 По св-ву биссектрисы $\frac{AN}{BN} = \frac{AC}{BC}$ ✓

5 $\triangle ABC$ - равнобедренный, $AB = AC \Rightarrow \angle ABC =$
 $= \angle BCA = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$ Тогда $\frac{AN}{BN} = \cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$$\frac{AN}{BN} = \frac{AC}{BC} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

6 $AN < BN$ (т.к. $\frac{AN}{BN} = \frac{1}{\sqrt{2}} < 1$) $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ точка N находится ближе к
 точке A , чем середина стороны
 AB , то есть точка N (см - медиана) $\Rightarrow$
 $\Rightarrow AN < AN \Rightarrow AL < AM \Rightarrow AL = AM - ML =$
 $= AM - 1$

6 AK - медиана, проведенная из прямого угла
 прямоугольного треугольника $\Rightarrow AK = \frac{BC}{2}$

$$BC = 2AK$$

7 M - точка пересечения медиан $\Rightarrow$
 $AM = \frac{2}{3} AK$
 $AK = \frac{3}{2} AM$

$$BC = 2AK = 3AM - 3AL + 3$$

8 По т. Менелая

$$\frac{BN}{AN} \cdot \frac{AL}{LK} \cdot \frac{KC}{BC} = 1$$

$$\sqrt{2} \cdot \frac{AL}{LK} \cdot \frac{1/2 BC}{BC} = 1$$

$$\frac{AL}{LK} = \sqrt{2}$$

$$\frac{AL}{ML + MK} = \sqrt{2}$$

$$\frac{AL}{MK + 1} = \sqrt{2}$$

$$MK = \frac{AL}{\sqrt{2}} - 1 \quad \checkmark$$

$$9 \quad \frac{AM}{MK} = \frac{AM}{AK - AM} = \frac{\frac{2}{3} AK}{AK - \frac{2}{3} AK} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{3}} = 2$$

$$MK = \frac{AL + 1}{2} = \frac{AL}{\sqrt{2}} - 1$$

$$AL + 1 = \sqrt{2} AL - 2$$

$$AL = \frac{3}{\sqrt{2} - 1}$$

$$10 \quad BC = 3AL + 3 = \frac{9}{\sqrt{2} - 1} + 3 = \frac{6 + 3\sqrt{2}}{\sqrt{2} - 1} = \frac{3(\sqrt{2} + 2)(\sqrt{2} + 1)}{(\sqrt{2} - 1)(\sqrt{2} + 1)} = 12 + 9\sqrt{2}$$

Ответ $12 + 9\sqrt{2}$

Бланк ответов

N5

$n - ? \mid n \in \mathbb{N}, n \geq 100, n \nmid d, d \neq 1, d \neq n,$
 n - составное, $\sqrt{n-100} < d < \sqrt{n+100}$

1 Максимальный возможный ^{собственный} делитель
~~натурального~~ n - это число $n/2$
 (стоит оговориться, что если n - нечетное, этот
 то ^{случай} рассмотрим позже ~~еще раз~~ ^{НЕ $n/2$} ~~потому что~~ ^{тогда, чтобы}
~~рассматриваем $n/2$~~ d не вышло за допустимые границы,
 должно выполняться

$$\sqrt{n+100} > n/2$$

$$n+100 > \frac{n^2}{4}$$

$$n^2 - 4n - 400 < 0$$

$$n^2 - 4n + 4 - 404 < 0$$

$$(n-2)^2 < 404$$

$$n \in (-\sqrt{404} + 2, \sqrt{404} + 2)$$

$$\sqrt{404} + 2 < 100 \Rightarrow n \text{ - точно НЕ чётное число}$$

2 Пусть минимальный ^{собственный} делитель числа n -
 это некое натуральное a , а ~~не~~ - простое число
 Тогда

$$\sqrt{n+100} > n/a$$

$$n^2 - an - 100a < 0$$

$$n^2 - an + \left(\frac{a}{2}\right)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2 - 100a < 0$$

$$\left(n - \frac{a}{2}\right)^2 < \left(\frac{a}{2}\right)^2 + 100a \Leftrightarrow n \in \left(-\sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + 100a} + \frac{a}{2}, \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + 100a} + \frac{a}{2}\right)$$

~~Чтобы~~ Чтобы выполнялось $n \geq 100$,
 нужно

$$\sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 + 100a} + \frac{a}{2} \geq 100$$



$$\frac{a^2}{4} + 100a \geq \frac{a^2}{4} - 100a + 10000$$

$(\Rightarrow)$

$$(\Rightarrow) \quad \cancel{a \in [50, 100]} \quad a \geq 50$$

n может быть любым составным числом, минимальный делитель которого ~~является~~ — простое число больше 50. Так как проверка только ^{максимально} ~~большого~~ ^{свойства} делителя.

Ответ: все составные числа с минимальным делителем — простым числом больше 50

$(\Rightarrow)$

$n \geq 3$

Если нечетное число стоит в n -ной строке, то в этой же строке стоит еще одно нечетное число (иначе сумма будет четной). Тогда комбинаций выбора клеток для нечетных чисел

$$4! C_8^2 C_8^2 = 24 \cdot 28^2 = 6563^2 \quad \checkmark$$

комбинаций
поставки
4 чисел в 4
клетки

комбинаций выбора 2 строк и 2 столбцов из 8

Четные числа на четность суммы не влияют, поэтому занимают любые 4 из 60 незанятых клеток

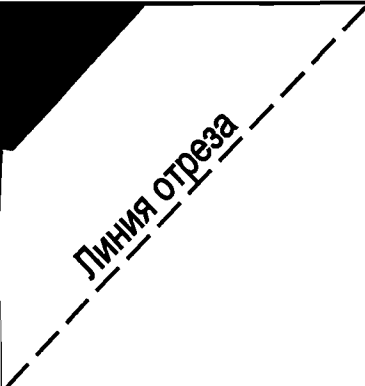
$$4! C_{60}^4 = 4! \frac{60 \cdot 59 \cdot 58 \cdot 57}{4!} = 60 \cdot 59 \cdot 58 \cdot 57$$

Всего комбинаций

$$6563^2 \cdot 57 \cdot 58 \cdot 59 \cdot 60$$

$(+)$

$$\text{Ответ } 6563^2 \cdot 57 \cdot 58 \cdot 59 \cdot 60$$



Линия отреза

Бланк ответов

