



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 6



1. [3 балла] Второй член арифметической прогрессии разен $12 - 12x$, четвёртый член равен $(x^2 + 4x)^2$, а восьмой равен $(-6x^2)$. Найдите x .

2. [4 балла] Найдите наименьшее значение выражения $10x + 5y$ при условии

$$\begin{cases} |2x - 3y| \leq 6, \\ |3x - 2y| \leq 4. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все пары (m, n) натуральных чисел, для которых одно из чисел $A = m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n$ и $B = m^2n - 2mn^2 - 2mn$ равно $17p^2$, а другое равно $15q^2$, где p и q – простые числа.

4. [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе AX треугольника ABC , проходящая через середину M его стороны BC , пересекает сторону AC и продолжение стороны AB в точках Z и Y соответственно. Найдите BC , если $AC = 18$, $AZ = 6$, $YZ = 8$.

5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2}, \\ 2x^5 + 4x^2 - \sqrt[4]{3y} = 2y^5 - \sqrt[4]{3x} + 4y^2. \end{cases}$$

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат 7×7 клеток (стороны квадрата идут вдоль границ клеток), а все узлы сетки внутри квадрата или на его границе покрашены в чёрный цвет. Найдите количество способов перекрасить два узла в белый цвет, если раскраски, получающиеся друг из друга поворотом, считаются одинаковыми.

7. [6 баллов] В треугольнике ABC на медиане AM и биссектрисе CL как на диаметрах построены окружности Ω и ω соответственно, перескасающиеся в точках P и Q . Отрезок PQ параллелен высоте треугольника ABC , проведённой из вершины B . Окружность Ω пересекает сторону AC повторно в точке N . Найдите длины сторон AC и BC , если $AB = 6$, $AN = 5$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

N1

2748 =

Q1 - 1 задача из арифметической прогрессии

$$Q_2 = 12 - 2x = Q_1 + d$$

$$6x^2 + 12 - 12x = -6x \Rightarrow x = -x^2 + 2x - 2$$

$$Q_4 = (x^2 + 4x)^2 = Q_1 + 3d$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 4x \leq -9d \Rightarrow d \geq -\frac{3x^2 + 4x}{9}$$

$$Q_8 = -6x^2 = Q_1 + 7d$$

$$(x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 12x - 12) = 2(-x^2 + 2x - 2)$$

$$\Downarrow (x^2 + 4x)^2 = (72 - 12x)$$

$$(x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 12x - 12) = 2d$$

$$12 - (x^2 + 4x) - 12x = 2d$$

$$16 \cdot 4 - 64 + 2 \cdot 16 - 8$$

$$(x^2 + 4x)^2 + 6x^2 = -9d$$

$$9x^2 + 36x - 24 \geq 0$$

$$(x+2)(x+12)(x^2 + 6x - 4) \geq 0$$

$$-2(x^2 + 4x) + 2(12 - 12x)$$

$$x^2 + 6x - \frac{8}{3} \geq 0$$

$$(x+2)^2 \cdot (x^2 + 4x - 2) \geq 0$$

$$3(x^2 + 4x)^2 + 6x^2 + 24x - 24 = 0$$

$$x \in \left[x \pm \sqrt{4 + \frac{8}{3}} \right]$$

$$\lambda \pm \sqrt{4 + \lambda^2} = \\ = (2 \pm \sqrt{8})x$$

$$3x^4 + 24x^3 + 48x^2 + 6x^2 + 24x - 24 = 0$$

$$x = 2 + 8$$

$$x = 2 - \sqrt{8}$$

$$x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 2x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$x = -2 - 2\sqrt{8}$$

$$d = -8 + 3\sqrt{8}$$

$$x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 8x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$Q_2 = -12 - 12\sqrt{8}$$

$$Q_2 = -12 + 12\sqrt{8}$$

$$Q_4 = -28 + 16\sqrt{8} \\ = 112 - 8\sqrt{8}$$

Ответ: $x = -2$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{cases} |2x-3y| \leq 6 \\ |3x-2y| \leq 4 \end{cases}$$

$$2x-3y = a \quad \text{запись}$$

$$3x-2y = b$$

и

$$10x+5y = 86 - 7a$$

$$\begin{cases} |a| \leq 6 \\ |b| \leq 4 \end{cases}$$

$$\text{М.н. } b = -4$$

$$-32 - 42 = -74$$

$$a = 6$$

$$\begin{cases} 2x-3y = 6 \\ 3x-2y = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5y = 18 - 8 - 18 \\ 5x = -12 - 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = -\frac{2}{5} \\ x = -\frac{24}{5} \end{cases}$$

ответ: min $10x+5y = -74$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$A = m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n = (m-2n)^2 + (m-2n+13)$$

$$\beta \geq m^2 n - 2mn + n^2 \rightarrow mn = m \cdot n \cdot (m-2n-2)$$

$$m-2n=x$$

$$A = x \cdot (x+13)$$

$$\begin{cases} x \cdot (x+13) = 15q^2 \\ x \cdot (x+13) = 17p^2 \end{cases}$$

$$\text{чтобы } x \cdot (x+13) = 15q^2$$

$x+13$ могут быть

делится только на 13

$$\text{если } x+13 = 5 \quad \text{если } (x+13) = 15 \Rightarrow x=2 \text{ не подходит}$$

$$\text{если } x+13 = 17$$

$$\text{если } x+13 = -17$$

$$x=-8 \quad \text{если } (x+13) = q^2 \Rightarrow x=15 \Rightarrow$$

$$x=4 \Rightarrow p=2$$

$$3 = p^2 ? !$$

$$x \cdot (x+13) < 0 \quad \Rightarrow q^2 = 28 \text{ не подходит}$$

$$m \cdot n \cdot (x-2) = m \cdot n \cdot \lambda = 15q^2$$

$$\begin{cases} m \cdot n = 30 \\ q = \lambda \end{cases}$$

$$x+13 = -15$$

$$\begin{cases} m \cdot n = 10 \\ n = 3 \end{cases}$$

$$x=-28 \quad \text{если } (x+13) = 3q^2 \Rightarrow x=5$$

$$\begin{cases} x+13 = p^2 \Rightarrow x=17 \\ 13+x = -p^2 \Rightarrow x=-17 \\ p=2 \end{cases}$$

$$3q^2 = 18 \text{ не подходит}$$

$$\text{если } x+13 = 17p \Rightarrow x=p \quad m-2n = -17$$

$$\begin{cases} p+13 = 17p \\ p = \frac{13}{16} ? ! \end{cases} \quad \begin{cases} m \cdot n = 19 \cdot 15 \\ m-2n = -17 \end{cases}$$

$$\text{если } (x+13) = 15q \Rightarrow x=q$$

$$x+13 = p \quad x=17p$$

$$q+13 = 15q \Rightarrow 14q = 13 \Rightarrow q = \frac{13}{14} ? !$$

$$2n^2 - 17n - 1915$$

$$13+26 \neq 15 \cdot 13^2$$

$$17p+13 = p ? !$$

$$\text{если } (x+13) = 5q \Rightarrow x=q$$

$$11$$

$$3q+13 = 5q \Rightarrow q = \frac{13}{2} ? !$$

$$m = 2n - 17$$

запись

$$\frac{17 \pm \sqrt{189}}{2} = 2280$$

$$\text{если } (x+13) = 3q \Rightarrow x=5q$$

$$n = \frac{1}{4}$$

$$5q+13 = 3q ? !$$

$$17 \pm \sqrt{189}$$

$$\text{если } (x+13) = 17q \Rightarrow x=15q$$

$$\text{решение: } m=10, n=3$$

$$15q+13 = 9 ? !$$



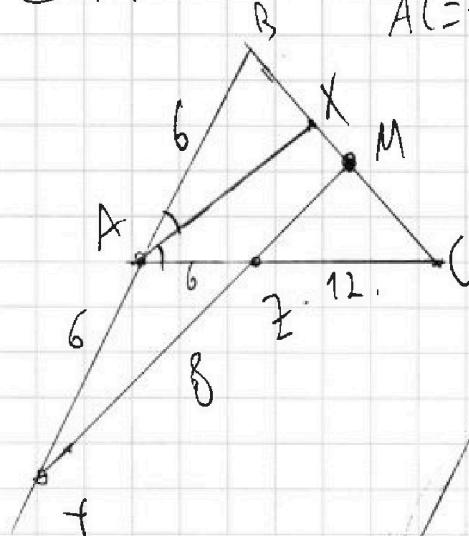
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\angle BAX = \angle$$



$$AC = 18, AZ = 6 \Rightarrow ZC = 12, BM = M6 = \frac{1}{2} BC$$

$$YZ = 8$$

$$\angle BAX - \text{angle } AYX \Rightarrow \frac{AB}{BX} = \frac{AC}{CX}$$

↓

$$\frac{CX}{BX} = \frac{AC}{AB} =$$

$$\Rightarrow \frac{3}{1} = \frac{18}{AB} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AB = 6$$

$$AX \parallel ZM \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{AZ}{ZM} = \frac{ZC}{MC}$$

$$\frac{AZ}{ZC} = \frac{XM}{MC} \Rightarrow XM = \frac{1}{2} MC = \frac{1}{4} BC$$

$$BX = BC - CM - MX = \frac{1}{4} BC$$

$$\angle XAC = 180^\circ - 2\alpha$$

$$\Rightarrow \angle AYI = \angle =$$

$$AX \parallel YM \Rightarrow \angle XAC = \angle YZA \Rightarrow$$

$$96 \cos \alpha = 64$$

$$\Rightarrow AY = 6$$

$$AY^2 = AZ^2 + YZ^2 - 2AY \cdot YZ \cdot \cos \angle YZA \Rightarrow \cos \alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos \angle A =$$

$$\cos \angle \alpha = -\frac{1}{9}$$

$$= 36 + 324 + 36$$

$$BC = \sqrt{360} = 3\sqrt{40}$$

Ответ: $BC = 3\sqrt{40}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{aligned} \sqrt{x+4} + \sqrt{3-x} + 5 &= 2\sqrt{12-x^2} \\ 2x^5 + 4x^2 + \sqrt{3x} &= 2y^5 - \sqrt{3x} + 4y^2 \end{aligned}$$

$f(x) = 2x^5 + 4x^2 + \sqrt{3x}$ монотонно возрастает на $[0; 12] \Rightarrow$

$$\Rightarrow \text{если } f(x) = f(y) \Rightarrow x = y$$

$$\begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 = 2\sqrt{12-x^2} \\ 2x^5 + 4x^2 + \sqrt{3x} = 2y^5 - \sqrt{3x} + 4y^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 = 2\sqrt{12-x^2} \\ x = y \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = y \\ \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 = 2\sqrt{x+4} \cdot \sqrt{3-x} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = y \\ 5 = 2\sqrt{(x+4)(3-x)} + 2\sqrt{x+4} - 2\sqrt{3-x} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\cancel{\begin{cases} x = y \\ 5 = 2\sqrt{(x+4)(3-x)} + 2\sqrt{x+4} - 2\sqrt{3-x} \end{cases}}$$

$$\begin{cases} x = y \\ 5 + \sqrt{x+4} = 2\sqrt{x+4} \cdot \sqrt{3-x} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = y \\ 25 + 4(x+4) + 10\sqrt{x+4} = 4\sqrt{(x+4)(3-x)} + 3x + 4(3-x)\sqrt{x+4} \end{cases} \Rightarrow$$

$$25 + 4x + 16 + 10\sqrt{x+4} = 4\sqrt{(x+4)(3-x)} + 3x + 4(3-x)\sqrt{x+4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = y \\ 29 + 4x - 3 + x - 12x + 16x + 4x^2 + x = \sqrt{144} \cdot (2-x) \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x = y \\ 4x^2 + 6x - 22 = \sqrt{144} \cdot (2-x) \\ 4x^4 + 12x^3 - 35x^2 - 66x + 121 = 4x^3 + 12x^2 - 4x \end{cases} \Rightarrow$$

Ответ: нет корней

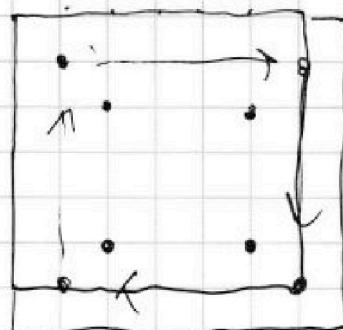


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



Всего узлов - 64

выбрать 2 узла $\frac{64 \cdot 63}{2}$

Сколько ч побегов возможных



на $90^\circ, 180^\circ, 270^\circ, 360^\circ$, то есть

были сделаны однократные, выбери при повороте, то получ-бо всего возможных выборов нужно поделить на кол-во поворотов

$$\frac{64 \cdot 63}{2} = 8 \cdot 63$$

ответ: 504

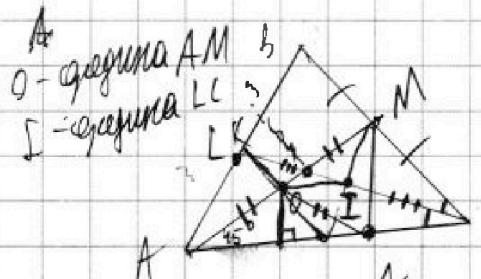


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input checked="" type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$AN = 5 \Rightarrow MN = 5$$

$$\Rightarrow AD = DN = DM = \sqrt{\frac{5}{2}}$$

$$AM = \sqrt{10}$$

$$\angle MAC = 45^\circ$$

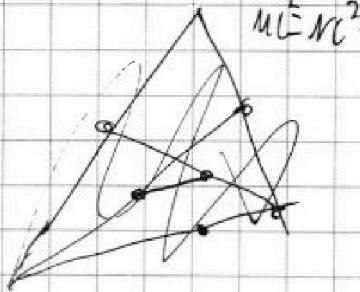
$$\angle MNA = 90^\circ \Rightarrow \angle MNV = 90^\circ$$

$$MC^2 = MN^2 + NC^2$$

$$NC = \sqrt{MC^2 - 25}$$

$$MC = \sqrt{MC^2}$$

$$MC^2 = MC^2 + 25$$



(~~показать~~) MC

см. рисунок $MC = \sqrt{MC^2}$

$\left\{ \begin{array}{l} PQ \parallel \text{бисектрисе } \angle ABC \text{ и } B \\ PQ \perp DI, \text{ так как} \end{array} \right. \Rightarrow$
 четырехугольник, который
 переключающий в трапецию
 P, Q

$\Rightarrow DI \parallel AC$ ($B M = MC$
 $CE = EL \Rightarrow MI \parallel BC$)

$$\frac{AL}{AC} = \frac{LB}{BC}$$

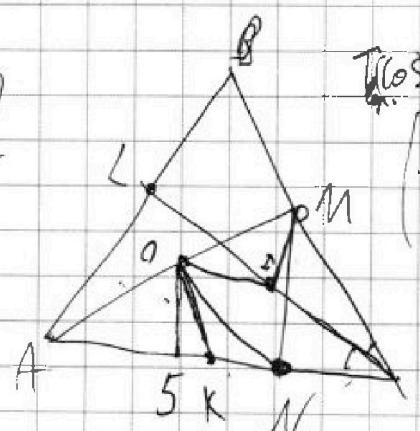
$$MF = \frac{1}{2} LB$$

треугольник $\parallel BC$

$e \cap A = K$

$$AK \in \mathbb{R} \quad AK = \frac{5+NL}{2}$$

$$AO = \sqrt{\frac{5}{2}} \quad OK = \frac{1}{2} NL = 45^\circ$$



$$= \frac{1}{4} BK \cdot MC^2$$

$$(5+NL)^2 + 10 = (5+NL) \cdot$$

$$= MC^2 + NL^2 + 10 = 25 + NL^2$$

$$MC = \sqrt{30}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\left(\frac{5+MC}{2}\right)^2 + \frac{5}{2} - \left(\frac{5+MC}{2}\right) \cdot \sqrt{5} \cdot \cos 45^\circ = \frac{1}{4} MC^2$$

$$MC^2 = MC^2 + 25$$

$$(5+MC^2) + 10 - 5\sqrt{5} + MC \cdot \sqrt{5} = MC^2$$

$$10MC + 10 - 5\sqrt{5} + MC\sqrt{5} = 0$$

$$MC = \frac{5\sqrt{5} - 10}{10 - \sqrt{5}} = \frac{50\sqrt{5} - 100 + 25\sqrt{5} - 10\sqrt{5}}{95} =$$

$$= \frac{65\sqrt{5} - 125}{95} = \cancel{\frac{12\sqrt{5} - 25}{19}} \quad \frac{40\sqrt{5} - 75}{95} = \frac{8\sqrt{5} - 15}{19}$$

$$MC = \sqrt{\frac{(8\sqrt{5}-15)^2}{19} + 25^2}$$

$$\text{Ответ: } AC = \frac{8\sqrt{5} + 80}{19}, BC = \sqrt{\frac{(8\sqrt{5}-15)^2}{19} + 15^2}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\sqrt{q} - \sqrt{a+7} + 5 = \sqrt{a} + \sqrt{a+7}$$

$$y \in [0; 3]$$

$$\frac{16}{12} \quad 82$$

$$\sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = \sqrt{12-x-y^2} \quad x \in [0; 12]$$

$$\frac{16}{12} \quad 82$$

$$\sqrt[3]{x^5 + 4x^2 - 4\sqrt{y}} = 2\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{y} + 4y^2 \quad \frac{\sqrt[3]{17}}{2} + \frac{\sqrt[3]{11}}{2} + 5 = \frac{\sqrt[3]{104}}{2}$$

$$2x^5 + 4x^2 - 4\sqrt[3]{y} = 2\sqrt[3]{5} + 4y^2 + 4\sqrt[3]{y}$$

$$2$$

$$2+5=2\sqrt{2}$$

$$25 \quad 48$$

$$x=y \quad 145=0$$

$$\frac{3}{2} - \sqrt{\frac{5}{2}} + 5 =$$

$$2\sqrt[3]{5} \quad \sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2} = \frac{\sqrt{45}}{2}$$

$$\sqrt{144}=q$$

$$\sqrt{3x}=6$$

$$25 \quad \sqrt{a}$$

$$- \sqrt{6} + 5 = 2\sqrt{6}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \sqrt{x+4} \cdot \sqrt{3-y}$$

$$2$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 6 \\ \hline 30 \end{array}$$

$$(a^2+b^2) \cdot \frac{5}{7}$$

$$132$$

$$64 \quad 64$$

$$(4x^4 + 6x^2 - 22) = 16x^4 + 48x^3 - 176x^2 + 36x^2 - 264x + 22^2$$

$$4x^4 + 12x^3 - 35x^2 - 66x + 121$$

$$4x^4 + 8x^3 - 47x^2 - 57x + 17 = 0$$

$$\sqrt{x+4} \cdot (1-2x) \quad 14x$$

$$\sqrt{x+4} + 5 = 2\sqrt{x} \cdot \sqrt{9}$$

$$(x+9) \cdot (1-2x)^2 = (x+9) \cdot (4x^2 - 4x + 1)$$

$$\sqrt{x+5} = \sqrt{1} + (\sqrt{x+1}) + \sqrt{x} \cdot \sqrt{9}$$

$$9 = (\sqrt{x+1} + \sqrt{x+1}) + \sqrt{x} \cdot \sqrt{9} \quad \sqrt{x} \cdot (1 - \sqrt{9}) + 5 = \sqrt{1} \cdot (\sqrt{x+1})$$



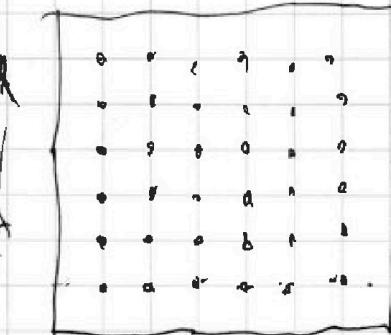
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$x = \sqrt{25+4} \\ 5+4-x \\ x = \sqrt{\frac{5}{2}} + \sqrt{10}$$



$$(5+NC)^2 + 10 - (5+NC) \cdot \frac{5\sqrt{2}}{2} = NC^2 \\ NC^2 + 10NC + 10 - 10 - 5\sqrt{2}NC = NC^2$$

$$\text{Всего узлов } 64 \quad - 5\sqrt{2}NC = NC^2$$

$$\text{Выделяем: } \frac{64 \cdot 63}{2} \quad 10NC + 10 - 25\sqrt{2} -$$

$$- 5\sqrt{2}NC = 0 \\ NC = \frac{25\sqrt{2} - 10}{10 - 5\sqrt{2}}$$

$$= \frac{5\sqrt{2} - 2}{2 - \sqrt{2}}$$

$$10\sqrt{2} - 9 + 10 - 2\sqrt{2}$$

$$NC = \frac{11}{2}$$

$$\frac{64 \cdot 63}{(2+\sqrt{2})} - 8 \cdot 63$$

$$\frac{10-5\sqrt{2}}{10-\sqrt{2}} = NC \\ \frac{100-50\sqrt{2}-25}{95} = NC \\ \frac{75}{95} = \frac{15}{19} = NC$$

$$\frac{8\sqrt{2}+6}{2}$$

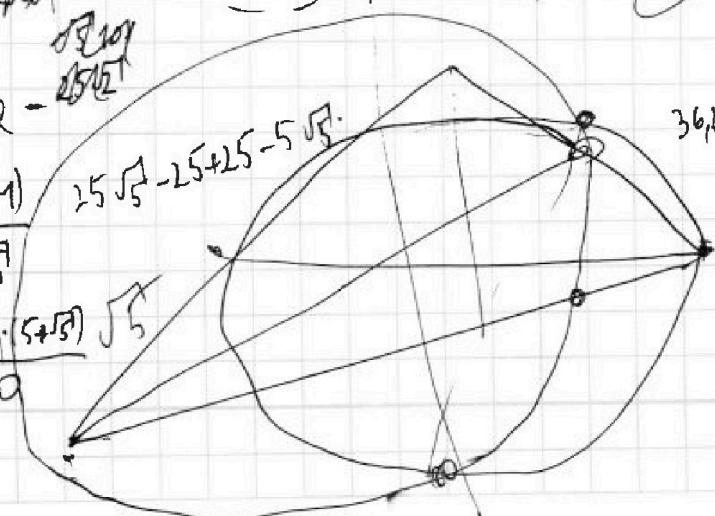
$$4\sqrt{2}+3$$

$$10NC + 10 - 25\sqrt{2} - 9 + 10 - 2\sqrt{2} \\ NC = \frac{10\sqrt{2} - 9 + 10 - 2\sqrt{2}}{10 - 2\sqrt{2}}$$

$$NC + 10NC\sqrt{2} - 25\sqrt{2}$$

$$NC = \frac{5 \cdot (\sqrt{5}-1)}{5-\sqrt{5}}$$

$$NC = \frac{(5\sqrt{5}-5)(5+\sqrt{5})}{20} \sqrt{5}$$



$$MC = \sqrt{32+16}$$

$$24\sqrt{2} + 9 + 25$$

$$MC = \sqrt{66+45}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$A = m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 16n = 17p^2 = (m-2n)^2 + 13(m-2n)$$

$$\beta = m^2 n - 2mn^2 - 2mn = 15q^2$$

$$\begin{array}{l} 28 \\ 18 \end{array} \quad \begin{array}{l} 8 \\ 16 \end{array} \quad \begin{array}{l} 11 \\ 15 \end{array} \quad \begin{array}{l} 11 \\ 15 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2. \\ 1. \end{array}$$

$$mn \cdot (m-2n-2) = 15q^2$$

$$\begin{array}{c} 11 \\ 11 \\ \hline 11 \end{array} \quad \begin{array}{c} 4 \\ 4 \\ \hline 4 \end{array}$$

$$(m-2n) \cdot (m-2n+13)$$

$$17 \quad 17p^2$$

$$2280$$

$$m \geq 2n+2.$$

$$m-2n+13$$

$$\begin{array}{l} 25 \\ 11 \end{array} \quad \begin{array}{l} 69 \\ 7 \end{array} \quad \begin{array}{l} 8 \\ 7 \cdot (367) \end{array}$$

$$m$$

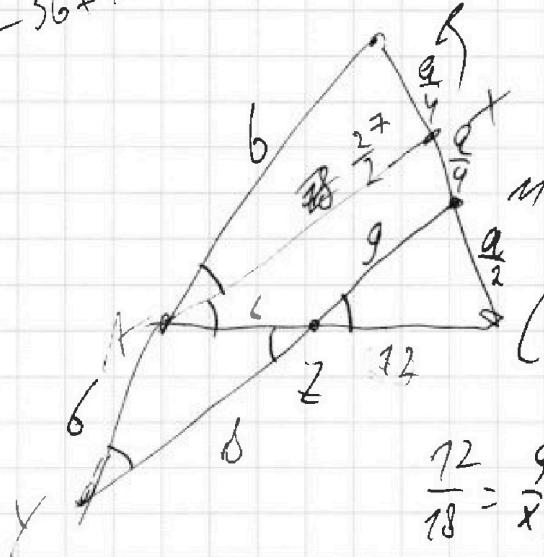
$$m \cdot n (m-2n-2)$$

$$\begin{array}{l} 11 \\ 11 \\ \hline 11 \end{array}$$

$$32$$

$$BC^2 = 36 + 18 + 18 \cdot 12 \cdot \frac{1}{3}$$

$$\frac{AB}{BX} = \frac{AC}{CX} \quad \frac{AB}{BX} = \frac{AC}{CX}$$



$$AC = 18$$

$$\frac{CZ}{AZ} = \frac{CM}{MK}$$

$$AZ = 6$$

$$YZ = 8$$

$$\begin{array}{c} 6 \\ 10 \\ \hline 14 \\ 10 \\ \hline 14 \end{array}$$

$$\frac{72}{18} = \frac{9}{x}$$

$$\frac{9 \cdot 18}{12} = x \quad \frac{81}{6} = \frac{27}{2}$$

$$324$$

$$64 = 96 \cos \angle L$$

$$396 = 9 \cdot 46$$

$$64 = 36 + 36 - 72(\cos(180^\circ - 2\alpha))$$

$$(\cos(180^\circ - 2\alpha)) = \frac{1}{9}$$

$$\frac{2}{3} = \cos \angle L \quad \sin \angle L = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\cos \angle L = -\frac{1}{9}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$a_1 \quad 12 - 12x = x^2 + 4x \quad (x^2 + 4x)$$

$$2 + \sqrt{6} \quad (-6x)^2 = x^2 + 4x$$

$$L = -8 - 2\sqrt{6}$$

$$-12 - 12\sqrt{6}$$

$$12 - 12x = -6x^2 - \frac{7x^2 + 11x - 712}{2}$$

$$24 - 24x = -12x^2 - 7x^2 - 112x - 84$$

$$19x^2 + 88 + 108 = 0$$

$$2x - 3y = 9 \quad (1) \leq 6$$

$$3x - 2y = 6 \quad (2) \leq 9$$

$$24x - 16y \quad 10x + 5y = 8(6) - 79$$

$$\begin{aligned} 10x - \\ 20x > 20y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10x + 5y \\ a = 6 \\ b = -4 \end{aligned}$$

$$|2x - 3y| \leq 6$$

$$|3x - 2y| \leq 9$$

$$2x - 3y \leq 6$$

$$2x - 3y \geq 9$$

$$3x - 2y \leq 4$$

$$3y - 2x \leq 6$$

$$12 - 12x = x^2 + 4x - \frac{14x^2 - 8x}{5}$$

$$60 - 60x = 5x^2 + 20x - 14x^2 - 8x$$

$$9x^2 - 72x + 60 = 0$$

$$x^2 - 8x + \frac{20}{3} = 0$$

$$x = 4 \pm \sqrt{32 - \frac{20}{3}} = 4 \pm \sqrt{\frac{76}{3}}$$

$$2x > 3y$$

$$\begin{cases} 2x - 3y \leq 6 \\ 3x - 2y \leq 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10x + 5y = 10x - 15y \\ 10x + 5y = 10x - 12y \end{cases}$$

$$x < 0$$

$$y < 0$$

$$3x - 2y \leq 9$$

$$2x - 3y \leq 6$$

$$6x - 4y \leq 8$$

$$6x - 3y \leq 18$$

$$5y \leq 10$$

$$y \leq -2$$