



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 3



1. [3 балла] Найдите все действительные значения x , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её десятый член равен $\sqrt{(25x + 34)(3x + 2)}$, двенадцатый член равен $2 - x$, а восемнадцатый член равен $\sqrt{\frac{25x + 34}{(3x + 2)^3}}$.

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x-2z} + 7 = 2\sqrt{y-3x-x^2+z}, \\ |y+2| + 2|y-18| = \sqrt{400-z^2}. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все значения параметра p , при которых уравнение

$$p \cos 3x + 6 \cos 2x + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$$

имеет хотя бы одно решение. Решите это уравнение при всех таких p .

4. [5 баллов] Две окружности ω_1 и ω_2 пересекаются в точках A и B , а их общая касательная имеет с ω_1 и ω_2 общие точки C и D соответственно, причём точка B расположена ближе к прямой CD , чем точка A . Луч CB пересекает ω_2 в точках B и E . Найдите отношение $ED : CD$, если диагональ AD четырёхугольника $ACDE$ делит отрезок CE в отношении $7 : 20$, считая от вершины C .
5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник 500×120 . Сколькими способами можно закрасить 8 клеток этого прямоугольника так, чтобы закрашенное множество обладало хотя бы одной из следующих симметрий: относительно центра прямоугольника, относительно любой из двух "средних линий" прямоугольника ("средней линией" прямоугольника назовём отрезок, соединяющий середины двух его противоположных сторон). Ответ дайте в виде выражения, содержащего не более трёх членов (в них могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).
6. [4 балла] Найдите все тройки целых чисел $(a; b; c)$ такие, что:
- $a < b$,
 - число $b - a$ не кратно 3,
 - число $(a - c)(b - c)$ является квадратом некоторого простого числа,
 - выполняется равенство $a^2 + b = 1000$.
7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник площади 4. Площади её боковых граней равны 6, 6 и 5. Найдите объём призмы.



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
2 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!

$$(2) \quad x^2 + 21x + 38 = 0$$
$$D = 441 - 152 = 289$$
$$x = \frac{-21 \pm 17}{2}$$

$$\begin{cases} x = -2 \\ x = -16 \end{cases}$$

Проверим подбора на эти корни уравн.

1) $x = -2$. не подходит, т.к.

~~2) $x = -16$~~

$$(25x + 34)(3x + 2) < 0$$

$$2) \quad x = -30$$

$$b_{10} = 716.92$$

$$b_{12} = 32$$

$$b_{18} = \frac{716}{32^3}$$

Для остальных

$q_1 > 0 \Rightarrow$
существует корень
данный q для
кажд. урав. из уравн.
⊕ выполняется
ОДЗ не нарушается.

Ответ: $-2; -16; -30$.



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!

b - геом. прогр-я из $уеа-е$

$$b_{10} = \sqrt{(25x+34)(3x+2)} = b_1 \cdot q^9$$

$$b_{12} = 2-x = b_1 \cdot q^{11}$$

$$b_{18} = \sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^3}} = b_1 \cdot q^{17}$$

b_1 - первый член
 q - знаменатель прогр-ии

$$b_{10} \cdot b_{18} = \sqrt{\frac{(25x+34)^2}{(3x+2)^3}} = b_1^2 \cdot q^9 \cdot b_1 \cdot q^{17} = (b_1 q^9)^2$$

ср. (10)

Пусть геом. прогрессия Γ с $уеа-е$ членами $q_1 = q^2$ и $\Gamma_1 = b_{10}$ $q_1 > 0$

Тогда $\Gamma_1 = b_{10}$, $\Gamma_2 = b_{10} \cdot q^2 = b_1 \cdot q^{11} = b_{12}$,

$$\Gamma_3 = b_1 \cdot q^4 = b_1 \cdot q^{13}$$

При этом $\Gamma_2 = \sqrt{\Gamma_1 \cdot \Gamma_3}$

$$\Gamma_2 = \sqrt[4]{\frac{(25x+34)(3x+2)(25x+34)}{(3x+2)^3}} = \sqrt{25x+34}$$

~~$\sqrt[4]{\frac{(25x+34)(3x+2)(25x+34)}{(3x+2)^3}}$~~

$$2-x = \sqrt{25x+34}$$

$$\begin{cases} 2-x \geq 0 \\ 4+x^2-4x = 25x+34 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2-4x+4 = 25x+34 & (1) \\ x^2-4x+4 = -25x-34 & (2) \end{cases} + \boxed{x \leq 2} \quad уеа-е$$

(1) $x^2 - 29x - 30 = 0$

$$\begin{cases} x = -1 \\ x = -30 \end{cases}$$



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!

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x-2z} + 7 = 2\sqrt{y-3x-x^2+z} & (2) \\ |y+21 + 2|y-18| = \sqrt{400-2z} & (1) \end{cases}$$

$$(1) f(y) = |y+21| + 2|y-18|$$

При $y \leq -2$ $f(y) = -y - 2 - 2y + 36 = -3y + 34$ ($f \downarrow$)

$-2 < y \leq 18$ $f(y) = y + 2 - 2y + 36 = -y + 38$ ($f \downarrow$)



$f(y) = y + 2 + 2y - 36 = 3y - 34$ ($f \uparrow$)

Итак, мин. значение $y = 18$

$f(18) = 20$. Т.е. $\geq 20 \forall y$. 1. Задача решена (1)

$$\sqrt{400-2z} \leq 20 \Rightarrow \text{Обе части} = 20 \Rightarrow$$

$$y = 18, z = 0.$$

Подставим во (2)

$$\begin{aligned} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + 7 &= 2\sqrt{-x^2-3x+18} \\ \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} &= 2\sqrt{(x+6)(3-x)} - 7 \quad (1)^2 \\ x+6 + 3-x - 2\sqrt{(x+6)(3-x)} &= 4(x+6)(3-x) + 49 - 28\sqrt{(x+6)(3-x)} \end{aligned}$$

Замена: $\sqrt{(x+6)(3-x)} = t \quad t \geq 0.$

$$4t^2 - 26t + 40 = 0 \quad | :2$$

$$2t^2 - 13t + 20 = 0$$

$$D = 169 - 160 = 9$$

$$t = \frac{13 \pm 3}{4} = \begin{cases} 4 \\ 5/2 \end{cases}$$

$$-6 \leq x \leq 3$$

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + 7 \geq 0$$

Отв. 3-ья:

$$1) \sqrt{(x+6)(3-x)} = 4$$



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.



СТРАНИЦА

2 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!

$$-x^2 - 2x + 18 = 16$$

$$x^2 + 2x - 2 = 0$$

$$\begin{aligned} & \text{f(x)} = x^2 + 2x - 2 \\ & \text{f'(x)} = 2x + 2 \\ & \text{f''(x)} = 2 \end{aligned}$$

$$D = 4 + 8 = 12$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{12}}{2}$$

$$2) \sqrt{(x+6)(3-x)} = \frac{5}{2}$$

$$-x^2 - 3x + 18 = \frac{25}{4} \quad | \cdot 4$$

$$4x^2 + 12x - 47 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 36 + 188 = 224 = (16 \cdot 14) = (4 \cdot \sqrt{14})^2$$

$$x = \frac{-3 \pm 4\sqrt{14}}{4}$$

$$x = \frac{-3 \pm 2\sqrt{14}}{2}$$

$$\begin{cases} x = \frac{-3 - 2\sqrt{14}}{2} \\ x = \frac{-3 + 2\sqrt{14}}{2} \end{cases}$$

(x; y; z):

$$\text{Ответ: } \left(\frac{-3 \pm \sqrt{12}}{2}; 18; 0 \right); \left(\frac{-3 \pm 2\sqrt{14}}{2}; 18; 0 \right)$$

Все комбинации



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!

$$p \cdot \cos 3x + 6 \cos 2x + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$$

хотим в одно p.

$$p(4 \cos^3 x - 3 \cos x) + 6(2 \cos^2 x - 1) + 3p \cos x + 12 \cos x + 10 = 0$$

Заменим: $\cos x = t$

$$4p \cdot t^3 + 12t^2 + 12t + 4 = 0 \quad | :4$$

$$p \cdot t^3 + 3t^2 + 3t + 1 = 0$$

Иногда некоторые ур-е имеют ≥ 1 р.
ур-е имеет заменим получим иметь
 ≥ 1 решение $|t| \leq 1$.

$$(p-1)t^3 = -(t^3 + 3t^2 + 3t + 1)$$

$$(p-1)t^3 = -(t+1)^3$$

$$t \cdot \sqrt[3]{p-1} = -t-1$$

$$t(\sqrt[3]{p-1} + 1) = -1$$

$$1) \sqrt[3]{p-1} + 1 = 0$$

$$p = 0$$

$$0 = -1 \quad \emptyset$$

$$2) p \neq 0$$

$$t = -\frac{1}{\sqrt[3]{p-1} + 1}$$

$$|t| \leq 1$$

$$-1 \leq -\frac{1}{\sqrt[3]{p-1} + 1} \leq 1$$

Проверим, что
здесь ровно 1
решение $\Rightarrow$ оно
по модулю ≤ 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.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 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!

$$(1) \quad -1 \leq \frac{-1}{\sqrt[3]{p-1} + 1}$$

$$-1 + \frac{1}{\sqrt[3]{p-1} + 1} \leq 0$$

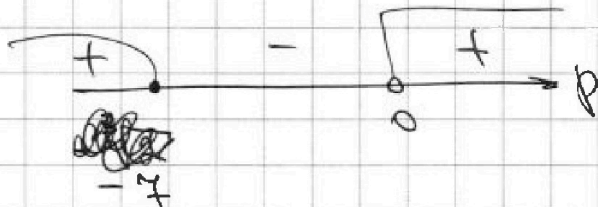
$$\frac{\sqrt[3]{p-1}}{\sqrt[3]{p-1} + 1} \leq 0$$

$$p \in (0; 1]$$

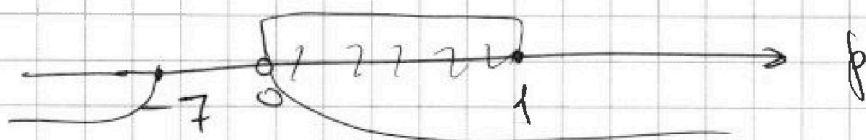
$$(2) \quad 1 \geq -\frac{1}{\sqrt[3]{p-1} + 1}$$

$$1 + \frac{1}{\sqrt[3]{p-1} + 1} \geq 0$$

$$\frac{\sqrt[3]{p-1} + 2}{\sqrt[3]{p-1} + 1} \geq 0$$



Пересечем (1) и (2).



$$p \in (0; 1]$$

При этом $t = -\frac{1}{\sqrt[3]{p-1} + 1}$

$$\cos x = -\frac{1}{\sqrt[3]{p-1} + 1}$$

$$x = \pm \arccos\left(-\frac{1}{(\sqrt[3]{p-1} + 1)}\right) + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

Ответ



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 3

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!

1) Рассмотрим симметрично относительно горизонтальной ср. линии:

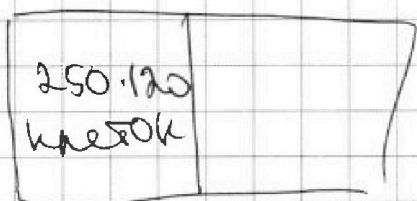


Сначала посчитаем сверху, сначала и снизу $\Rightarrow$ вверху 4 точки и снизу, при этом каждой сверху соотв. точке.

снизу $\Rightarrow$ по 60 точек =

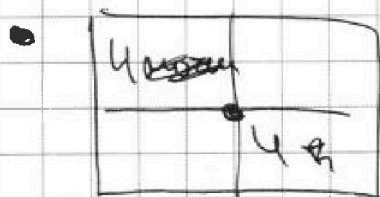
$\begin{pmatrix} 4 \\ 500 \cdot 60 \end{pmatrix}$

2) Аналогично для вертик. ср. линии

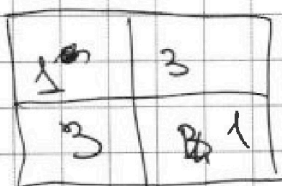
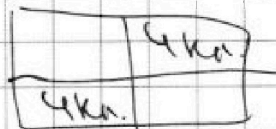


$\begin{pmatrix} 4 \\ 250 \cdot 120 \end{pmatrix}$

3) Рассмотрим симм. относительно центра клетки.



В одной меньшей ячейке 4 клетки и в центр. клетке $2 \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 250 \cdot 60 \end{pmatrix}$ ср.



в каждой симм. по 1, в каждой по 3 $\begin{pmatrix} 3 \\ 250 \cdot 120 \end{pmatrix} \cdot 250 \cdot 120 \cdot 2$





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
3 из 3

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!

$$\pi \cdot (C_{500-60}^4 + C_{250-60}^4 + C_{250-60}^3 - C_{250-60}^2) =$$
$$= \left(\frac{15000!}{2! \cdot 14998!} \right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{30000!}{4! \cdot 29996!} + \frac{15000!}{4! \cdot 14996!} + \frac{15000!}{3! \cdot 14997!} - \frac{15000!}{2! \cdot 14998!} \right)$$

Ответ: $\left(\frac{15000!}{2 \cdot 14998!} \right)^2 + 2 \left(\frac{30000!}{4! \cdot 29996!} + \frac{15000!}{4! \cdot 14996!} + \frac{15000!}{3! \cdot 14997!} - \frac{15000!}{2 \cdot 14998!} \right)$



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
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!

$$x + 6 + 3 - x + 49$$

$$a - b = 2ab = 7$$

$$a^2 + b^2 = 9$$

$$a^2 + b^2 - 2ab = 4a^2b^2 + 49 - 28ab$$

$$4a^2b^2 - 28ab + 49 = 0$$

$$4c^2 - 28c + 49 = 0$$

$$D = 169 - 160 = 9$$

$$c = \frac{13 \pm 3}{4} = 10/4$$

$$\begin{cases} a^2 + b^2 = 9 \\ ab = 4 \end{cases}$$

$$\frac{16}{32} \quad \frac{16}{32}$$

$$9 - 2\sqrt{\dots} = 4(\sqrt{\dots})^2 + 49 - 28\sqrt{\dots}$$



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!

$$(a, b, c) \in \mathbb{Z} \quad a < b, \quad b - a \not\equiv 3, \\ (a - c)(b - c) - \text{кв. чл. меньше} \\ a^2 + b = 1000$$

Ищем $(a - c)(b - c) = p^2$ p - простое.

Тогда либо $\begin{cases} a - c = p \\ b - c = p \end{cases}$ (1) либо $\begin{cases} a - c = 1 \\ b - c = p^2 \end{cases}$ (2)

либо $\begin{cases} a - c = p^2 \\ b - c = 1 \end{cases}$ (3)

(1) $\begin{cases} a = p + c \\ b = p + c \end{cases}$ не может, т.к. $b > a$ по усл.

(2) $\begin{cases} a - c = 1 \\ b - c = p^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = c + 1 \\ b = c + p^2 \end{cases} \quad \oplus$

(3) $\begin{cases} a = p^2 + c \\ b = 1 + c \end{cases} \quad p \geq 2 \Rightarrow a > b$ не подходит

Единственный вариант $\begin{cases} a = c + 1 \\ b = p^2 + c \end{cases}$

$$b - a \not\equiv 3$$

$$b - a = p^2 + c - c - 1 = p^2 - 1 \not\equiv 3$$

В квадрат можно ввести только 0 и 1 или же 3.

Если $p^2 \equiv 1$, то $p^2 - 1 \not\equiv 3 \Rightarrow p^2 \equiv 0$

$\Rightarrow p \equiv 3$. Т.к. p - простое число, то

$p = 3$. Тогда $a = c + 1$ и $b = c + 9$.



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.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐

СТРАНИЦА
2 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!

$$a^2 + b = 1000$$

$$(c+1)^2 + c + 9 - 1000 = 0$$

$$c^2 + 2c - 990 = 0$$

$$D = 9 + 3960 = 3969 = 63^2$$

$$c = \frac{-2 \pm 63}{2}$$

$$\begin{cases} c = 30 \\ c = -33 \end{cases}$$

Все цел-е числа

Ответ:

$$c = 30$$

$$a = 31$$

$$b = 39$$

или

$$c = -33$$

$$a = -32$$

$$b = -24$$

Ответ:

$$(31; 39; 30); (-32; -24; -33)$$

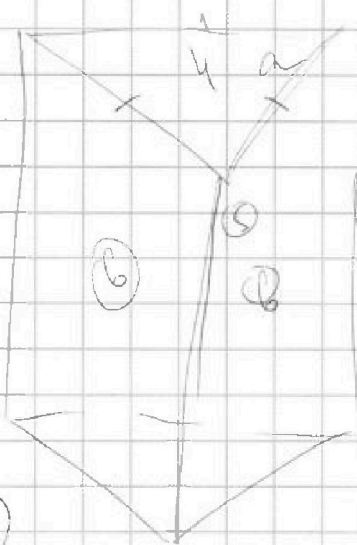


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
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!



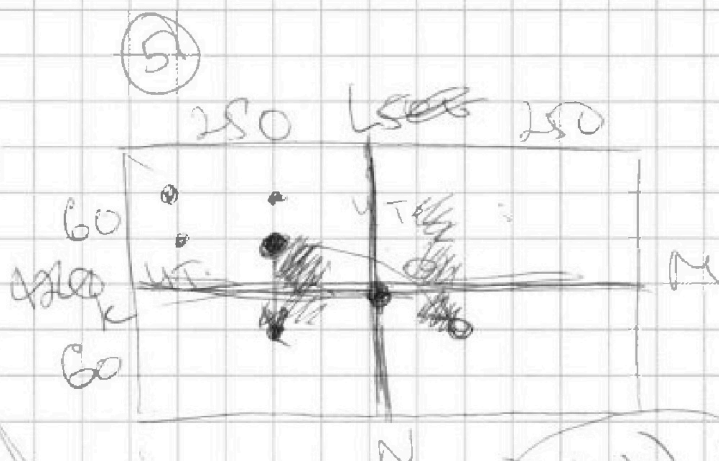
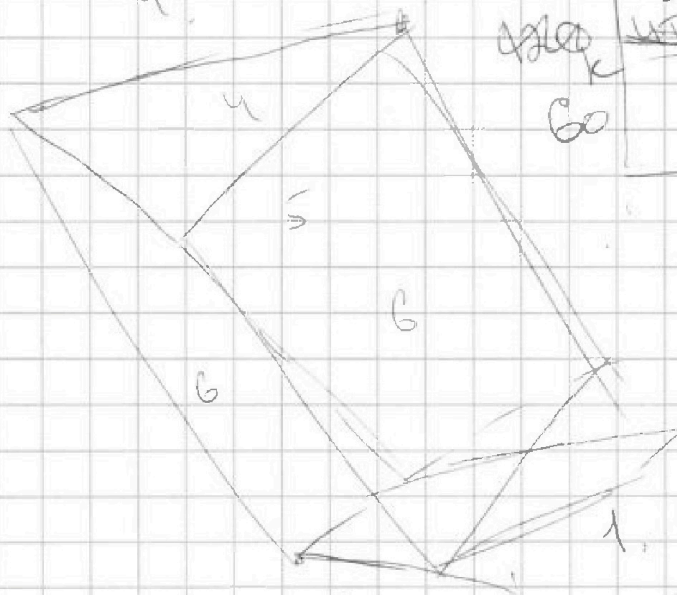
$$V = h \cdot 4$$

$$\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 4 \cdot h = 4$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 4 \cdot h = 4$$

3) LN

$$60 \cdot 250 (60 \cdot 250 - 1) (-2) (-3)$$



8ka

AKM LN

2) 43) best solution

1. Оценки центра
4кк - 4кк

2) Оценки центра

$$(500 \cdot 120) (500 \cdot 120 - 1) (-2) (-3)$$

$$60 \cdot 500 (60 \cdot 500 - 1) (-2) (-3)$$

4!

(4 точки по одной стороне)



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
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!

3) $p \cdot \cos 3x + 6 \cos 2x + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$
 ≥ 1 $p \in (-\infty, -\sqrt[3]{2-1}] \cup [1, +\infty)$

$p(4 \cos^3 x - 3 \cos x) + 6(2 \cos^2 x - 1) + 3(p+4) \cos x + 10 = 0$
 $\cos x = t$ тогда для урав p $|t| \leq 1$.

$4p \cdot t^3 + 12t^2 - 3t(p+4) + 4 = 0$

$4p \cdot t^3 + 12t^2 - 3tp - 12t + 4 = 0$
 $4p \cdot t^3 + 12t^2 + 12t + 4 = 0$

$t^3 \cdot p + 3t^2 + 3t + 1 = 0$
 $t^3(p+1) + (t+1)^3 = 0$
 $t^3(p+1) = -(t+1)^3$
 $t(1 + \sqrt[3]{p+1}) = -1$

$t = \frac{-1}{1 + \sqrt[3]{p+1}}$

$-1 \leq t \leq 1$

$-1 + \frac{1}{\sqrt[3]{p+1} + 1} \leq 0$

$\frac{1}{\sqrt[3]{p+1} + 1} \geq 0$

$\sqrt[3]{p+1} + 2 \geq 0$

$\sqrt[3]{p+1} \geq -2$

$p+1 \geq -8$

$p \geq -9$

$p \in [-9, +\infty)$



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

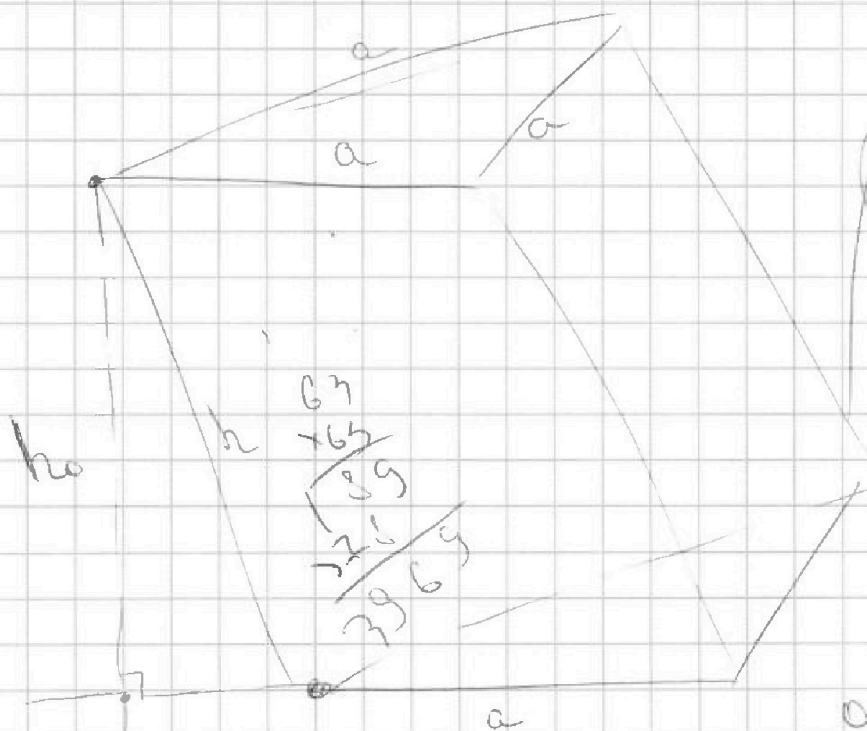
СТРАНИЦА
из

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!

$$x + 6x + 3x - 2x + 49 =$$

$$2y - 6x - 2x^2 + 2x$$

$$4x - 2x^2 - 6x + 2y$$



$$\begin{aligned} a < b \\ b - a &= 1/3 \\ (a - c)(b - c) &= p^2 \\ a^2 + b &= 1000 \\ b - c &= p^2 \\ ab - c &= 1 \\ b &= p^2 + c \\ a &= c + 1 \\ b - a &= p^2 - 1/3 \end{aligned}$$

$$p^2 = 1 \Rightarrow$$

$$p : 3 \Rightarrow p = 3?$$

$$0 \quad 1 \quad 1$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 990 \\ + 4 \\ \hline 3960 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ \times 60 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$b = 9 + c$$

$$a = c + 1$$

$$a^2 + b = 1000$$

$$c^2 + 1 + 2c + 9 + c = 1000$$

$$c^2 + 3c - 990 = 0$$

$$p = 3969 = 63^2$$

$$c = \frac{-3 \pm 63}{2}$$

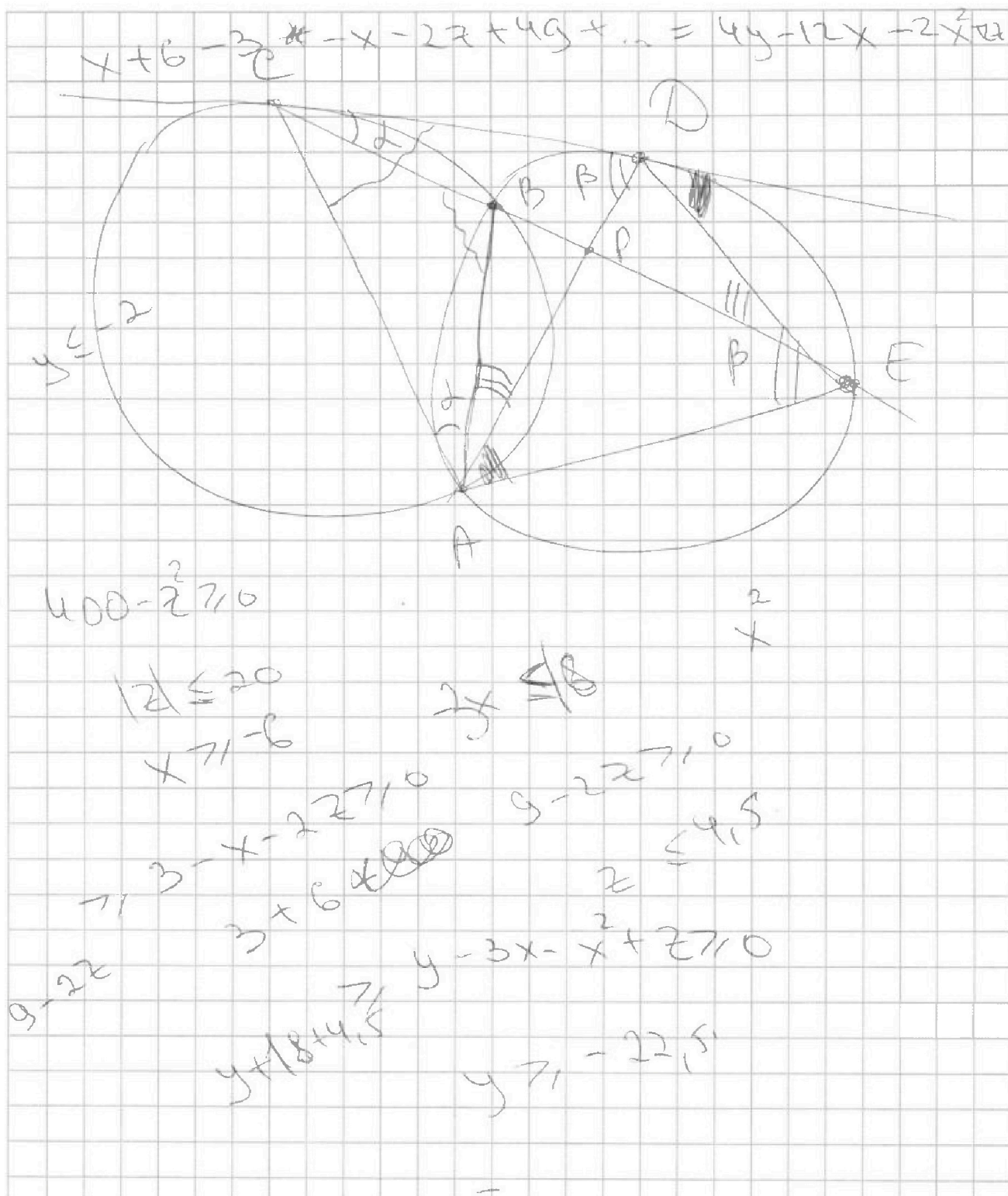


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

СТРАНИЦА
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!





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
__ 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!

$$b_{10} = \sqrt{a_2}$$

$$\sqrt{(25x+34)(3x+2)}$$

$$b_{1 \cdot 9} =$$

$$b_{12} = 2 - x = b_{1 \cdot 9}''$$

$$b_{12} = \sqrt{\frac{25x+34}{(3x+2)^3}}$$

$$b_{1 \cdot 9}'' \sim$$

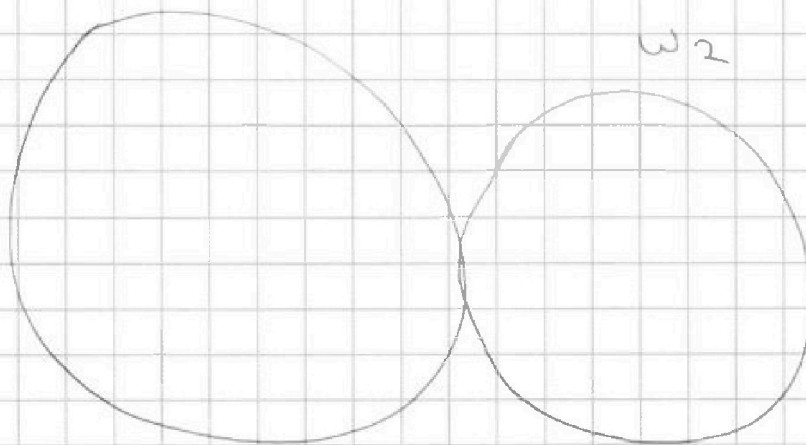
$$b_{10} \cdot b_{12} = (b_{1 \cdot 9}'')^2 = \left| \frac{25x-34}{3x+2} \right| =$$

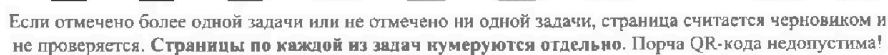
$$= \left| 8\frac{1}{3} - \frac{1}{3x+2} \right|$$

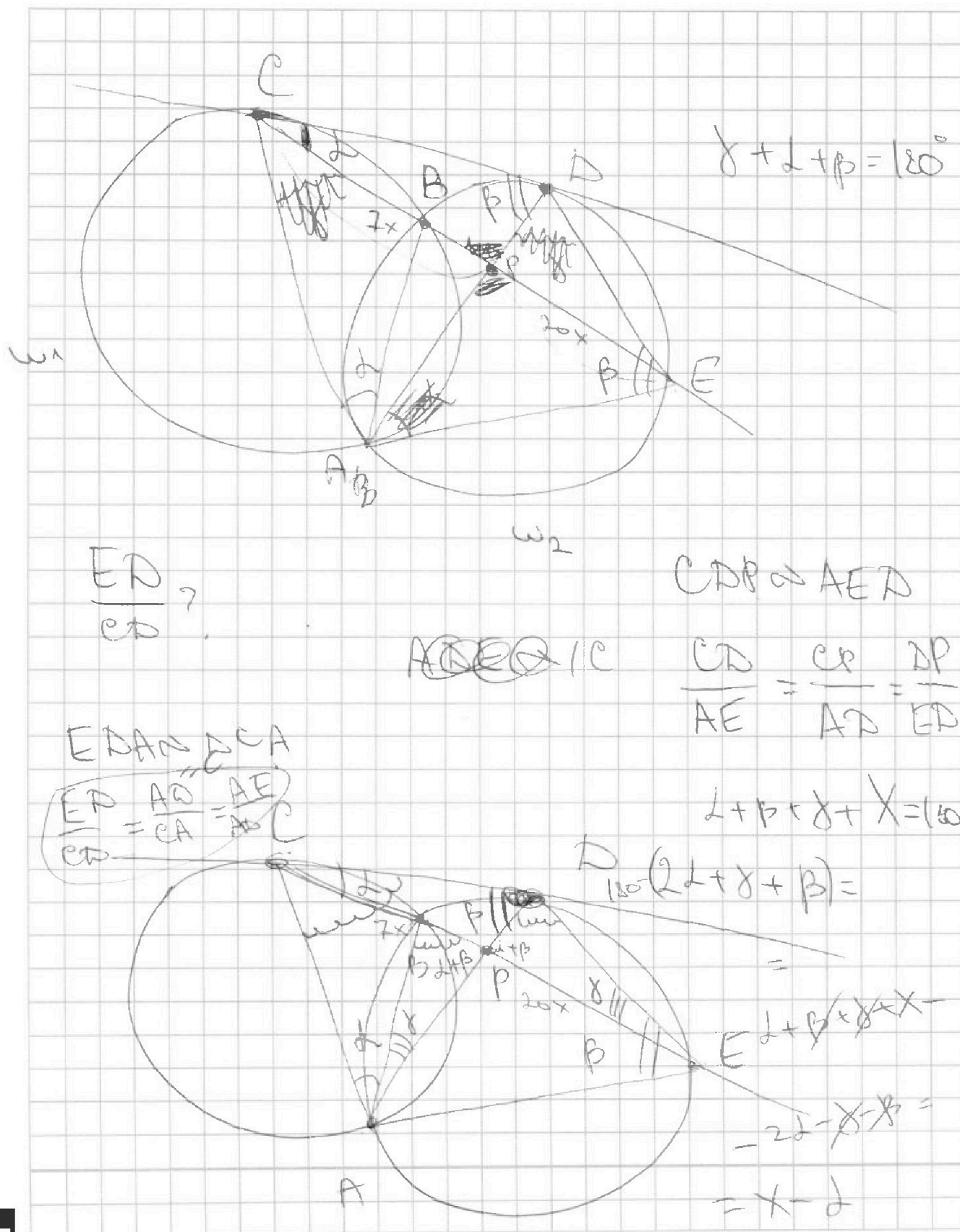
$$\frac{2550}{3}$$

ω_1

ω_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
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!



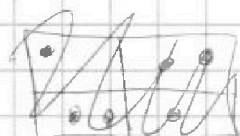
$$X = C_{60 \cdot 250}^2$$

Только 60-перекрестки
6-секций, 6-секций
пор-секций.

$$\Rightarrow - 2 \cdot X \quad \begin{array}{r} 250 \\ 60 \\ \hline 150 \end{array}$$

Answer: $+ C_{60 \cdot 250}^4 + 2 \cdot C_{60 \cdot 250}^3 +$

$C_{60 \cdot 250}^2 \cdot C_{60 \cdot 250}^2$



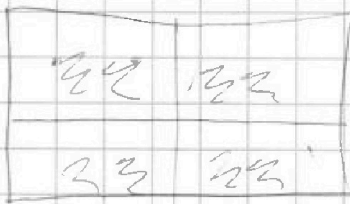
$+ 2 \cdot C_{60 \cdot 250}^2 \cdot C_{60 \cdot 250}^2$

$+ C_{60 \cdot 250}^3 \cdot C_{60 \cdot 250}^2 \cdot 2$



$+ C_{250 \cdot 120}^4 + C_{500 \cdot 60}^4$

$- C_{60 \cdot 250}^4$



$(60 \cdot 250)$

$- 2 \cdot C_{60 \cdot 250}^2 \cdot C_{60 \cdot 250}^2$



$C_{60 \cdot 250}^2 \cdot C_{60 \cdot 250}^2$



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
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!

$$b_{10} = \frac{25x+34}{3x+2} = b_1 \cdot q^9$$

$$b_{12} = \frac{25x+34}{3x+2} = b_1 \cdot q^{11}$$

$$b_{18} = \sqrt{\frac{25x+34}{3x+2}} = b_1 \cdot q^{17}$$

$$b_{10} \cdot b_{18} = \left| \frac{25x+34}{3x+2} \right| = b_1^2 \cdot q^{26} = b_{14}^2$$

$$b_{14}^2 = b_{10} \cdot b_{18}$$

$$a_1 = 2-x$$

$$a_2 =$$

a_n - геом. пр.

$c_{34} = q^2$

$$b_{10} = b_{10} \quad a_2 = b_{12}$$

$$a_3 = b_{14} \quad a_4 = b_{16}$$

$$a_5 = b_{18}$$

$$a_2 = \sqrt{a_1 a_3} = \sqrt{(2-x)(25x+34)} = \sqrt{25x+34}$$



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.

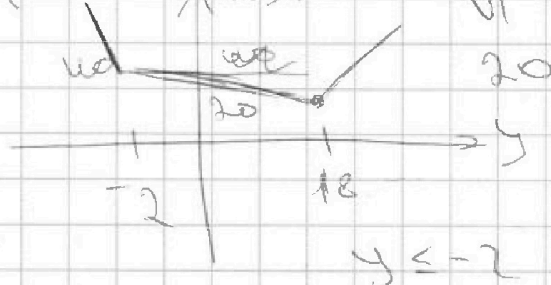
1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
__ 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!

$$\textcircled{2} \sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} - 2z + 7 = 2\sqrt{y-3x-x^2+z}$$

$$|y+2| + 2|y-18| = \sqrt{400-z^2}$$



$$z=0$$

$$y=18$$

$$-y-2-2y+36$$

$$-3y+34$$

$$2 < y < 18$$

$$y+2-2y+36$$

$$-y+38$$

11	2
2	2

$$56 = 2 \cdot 28 = 4 \cdot 7$$

$$+ \frac{28}{2} = 14$$

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + 7 = 2\sqrt{-x^2-3x+18}$$

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{3-x} + 7 = 2\sqrt{(3-x)(x+6)} \quad |^2$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ +18 \\ \hline 21 \\ +24 \\ \hline 45 \\ +24 \\ \hline 69 \\ +18 \\ \hline 87 \end{array}$$

$$a-b+7 = 2ab$$

$$a^2+b^2=9$$

$$(a+b)^2 = a-b+16$$

$$a^2+b^2-2ab = 49+4ab-28ab$$



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
__ 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!

Handwritten solution on graph paper for a geometry problem involving a circle and several triangles.

Diagram: A circle with points A, B, C, D, E, F on its circumference. Lines connect these points to form various triangles. Key points include P (intersection of AD and BE) and Q (intersection of AC and BE). Angles are labeled with Greek letters and algebraic expressions like 2α , 2β , 2γ , 2δ .

Handwritten Notes and Equations:

- $\triangle EDA \sim \triangle CDA$
- $\frac{CD}{ED} = \frac{AC}{AD}$ (circled)
- $\triangle CAN \sim \triangle EAB$
- $\frac{CD}{DE} = \frac{AC}{AD} = \frac{AN}{EB}$ (circled)
- $\triangle CPD \sim \triangle EAP$
- $\frac{ED}{CD} = \frac{AE}{AP}$
- $\triangle CDE \sim \triangle CDB$
- $\frac{CD}{DE} = \frac{CE}{CB} = \frac{CE}{CD}$
- $\frac{CP}{AC} = \frac{PE}{AE}$ (circled)
- $\frac{ED}{CD} = \frac{BD}{BC}$
- $\frac{AC}{AE} = \frac{7}{20} = \frac{CD}{DE}$ (circled)
- $\frac{a}{b} = \frac{7}{20}$
- $\frac{c}{a} = \frac{7}{20}$ (circled)
- $c^2 = ab$
- $\frac{c^2}{a} = \frac{7^2}{20} = \frac{49}{20}$
- $c^2 = ab$