



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 6



1. [3 балла] Второй член арифметической прогрессии равен $12 - 12x$, 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, пересекающиеся 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.

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!

Задача 1

$$a_2 = a_1 + k = 12 - 12x \quad (1)$$

$$a_4 = a_1 + 3k = (x^2 + 4x)^2 = x^4 + 8x^3 + 16x^2 \quad (2)$$

$$a_8 = a_1 + 7k = -6x^2 \quad (3)$$

$$(3) - (1): 6k = -6x^2 - 12 + 12x \Rightarrow k = 2x - 2 - x^2$$

$$(2) - (1): 2k = x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 12x - 12 = -2x^2 + 4x - 4$$
$$x^4 + 8x^3 + 18x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$(3) - (2): 4k = -6x^2 - x^4 - 8x^3 - 16x^2 = -4x^2 + 8x - 8$$
$$-x^4 - 8x^3 - 18x^2 - 8x + 8 = 0$$

$$x^4 + 8x^3 + 18x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$2^4 + 8 \cdot 2^3 + 18 \cdot 2^2 + 8 \cdot 2 - 8 = 16 - 64 + 72 - 16 - 8 = 72 - 72 = 0$$

$x = -2$ корень

$$(x+2)(x^3 + 6x^2 + 6x - 4) = 0 \quad x = -2 \text{ корень}$$
$$-2^3 + 6 \cdot 2^2 + 6 \cdot 2 - 4 = -8 + 24 - 12 - 4 = 0$$

$$(x+2)(x+2)(x^2 + 4x - 2) = 0$$

$$D = 4^2 + 4 \cdot 2 = 4 \cdot 6$$

$$x = \frac{-4 \pm 2\sqrt{6}}{2} = -2 \pm \sqrt{6}$$

Ответ: $x = -2$, $x = -2 + \sqrt{6}$, $x = -2 - \sqrt{6}$.



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!

Задача 2

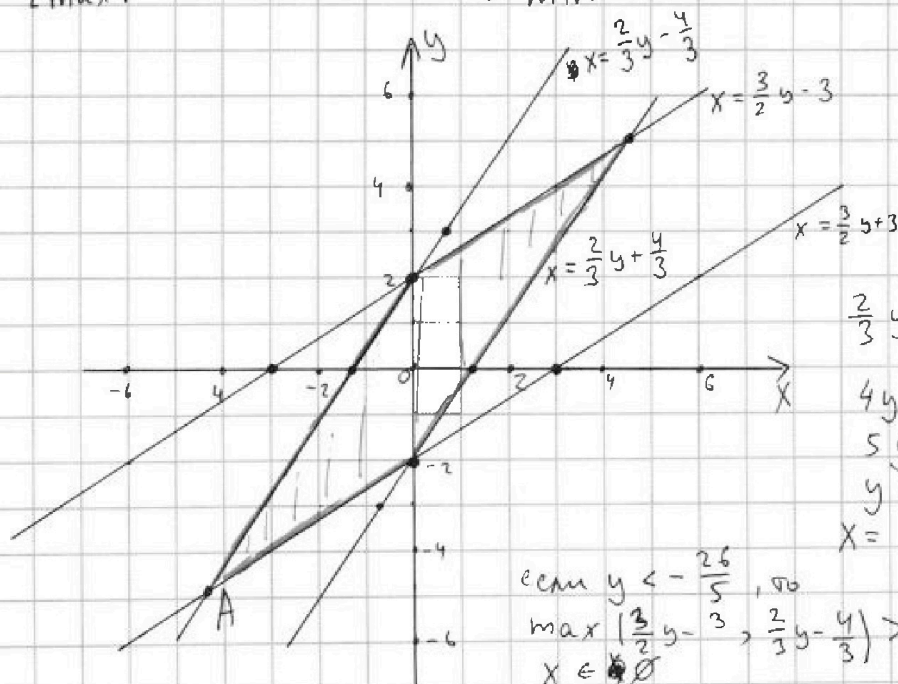
$$\begin{cases} |2x - 3y| \leq 6 & ① \\ |3x - 2y| \leq 4 & ② \end{cases}$$

$$\begin{aligned} ① \quad |2x - 3y| \leq 6 &\Rightarrow \begin{cases} 2x - 3y < 0 \\ 2x - 3y \geq -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < \frac{3}{2}y \\ x \geq \frac{3}{2}y - 3 \end{cases} \Rightarrow \\ &\Rightarrow x \in \left[\frac{3}{2}y - 3, \frac{3}{2}y + 3 \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ② \quad |3x - 2y| \leq 4 &\Rightarrow \begin{cases} 3x - 2y < 0 \\ 3x - 2y \geq -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < \frac{2}{3}y \\ x \geq \frac{2}{3}y - \frac{4}{3} \end{cases} \Rightarrow \\ &\Rightarrow x \in \left[\frac{2}{3}y - \frac{4}{3}, \frac{2}{3}y + \frac{4}{3} \right] \end{aligned}$$

~~max~~ $\frac{2}{3}y - \frac{4}{3}$ ~~min~~ $\frac{2}{3}y + \frac{4}{3}$

$$x \in \left[\min \left(\frac{3}{2}y - 3, \frac{2}{3}y - \frac{4}{3} \right), \max \left(\frac{3}{2}y + 3, \frac{2}{3}y + \frac{4}{3} \right) \right]$$



т. А, точка пересечения
 $\frac{2}{3}y - \frac{4}{3} = \frac{3}{2}y + 3$

$$\begin{aligned} \frac{2}{3}y - \frac{4}{3} &= \frac{3}{2}y + 3 \\ 4y - 8 &= 9y + 18 \\ 5y &= -26 \\ y &= -5\frac{1}{5} = -\frac{26}{5} \\ x &= -\frac{3 \cdot 26}{2 \cdot 5} + 3 = -4,8 \end{aligned}$$

если $y < -\frac{26}{5}$, то

$$\max \left(\frac{3}{2}y - 3, \frac{2}{3}y - \frac{4}{3} \right) > \min \left(\frac{3}{2}y + 3, \frac{2}{3}y + \frac{4}{3} \right) \text{ и } x \in \emptyset$$

Тогда $\min(10x + 5y)$ при $x = -4,8$, $y = -\frac{26}{5}$

$$10x + 5y = -48 - 26 = -74$$

Ответ: -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.

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!

Задача 3

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

$$B = m^2n - 2mn^2 - 2mn = mn(m^2 - 2n^2 - 2)$$

① сызгас $A = 17p^2$ $B = 15q^2$

~~$B = 15q^2$~~

① $m = 3$	$n = 5$	$m^2 - 2n^2 - 2 < 0$
② $m = 5$	$n = 3$	$m^2 - 2n^2 - 2 = 5 \neq q^2$
③ $m = 1$	$n = 15$	аналогично ①
④ $m = 15$	$n = 1$	$m^2 - 2n^2 - 2 = 221 \neq q^2$
⑤ $m = 9$	$n = 3$	
$m = 3$	$n = 9$	

$A = 17p^2 = (m - 2n)(m - 2n + 13)$ одна скобка 17, вторая p^2 или одна $17p$, вторая p

$m - 2n = 17$ $m - 2n + 13 = 30 \neq p^2$
 $m - 2n = p^2$ $m - 2n + 13 = p^2 + 13 = 17$ $|p = 2|$ $|m - 2n = 4|$ ①

$m - 2n = 17p$ $17p + 13 = p$ ~~p~~ $p + 13 = 17p$ не верно, так p простое.
 $m - 2n = p$ $p + 13 = 17p$

$m - 2n = 4$ ~~$m = 4 + 2n$~~ $m = 4 + 2n$ $m > 2n$
 $mn(m^2 - 2n^2 - 2) = (4 + 2n)n((4 + 2n)^2 - 2n^2 - 2) =$
 $= (4n + 2n^2)(16 + 8n + 4n^2 - 2n^2 - 2)$

$B = 15q^2 = mn(m^2 - 2n^2 - 2)$
 $= 3 \cdot 5 \cdot q \cdot q$ ① $n = 1$ $m = 15q = 1, 3, 5, 9, 15, 21, 27, 33, 39, 45, 51, 57, 63, 69, 75, 81, 87, 93, 99, 105, 111, 117, 123, 129, 135, 141, 147, 153, 159, 165, 171, 177, 183, 189, 195, 201, 207, 213, 219, 225, 231, 237, 243, 249, 255, 261, 267, 273, 279, 285, 291, 297, 303, 309, 315, 321, 327, 333, 339, 345, 351, 357, 363, 369, 375, 381, 387, 393, 399, 405, 411, 417, 423, 429, 435, 441, 447, 453, 459, 465, 471, 477, 483, 489, 495, 501, 507, 513, 519, 525, 531, 537, 543, 549, 555, 561, 567, 573, 579, 585, 591, 597, 603, 609, 615, 621, 627, 633, 639, 645, 651, 657, 663, 669, 675, 681, 687, 693, 699, 705, 711, 717, 723, 729, 735, 741, 747, 753, 759, 765, 771, 777, 783, 789, 795, 801, 807, 813, 819, 825, 831, 837, 843, 849, 855, 861, 867, 873, 879, 885, 891, 897, 903, 909, 915, 921, 927, 933, 939, 945, 951, 957, 963, 969, 975, 981, 987, 993, 999$

② $n = 3$ $m = 10 = 2 \cdot 5 = 1$ или 5 или 9 или q^2 или $5q$ или $5q^2$
 ③ $n = 5$ $m = 14 = 2 \cdot 7 = 1$ или 3 или $3q$ или q или $3q^2$
 ④ $n = 15$ $m = 34 = 2 \cdot 17 = 1$ или q или q^2
 ⑤ $n = 9$ $m = 4 + 2 \cdot 9 = 22 = 2 \cdot 11 = 1$ или 3 или 5 или 15 или $3q$ или $5q$ или $15q$
 ⑥ $n = 3q$ $m = 4 + 6q = 4$ или 5 или q или $5q$
 ⑦ $n = 15q$ $m = 4 + 30q = 4$ или 3 или $3q$ или 1
 ⑧ $n = 15q$ $m = 4 + 30q = 4$ или 1
 ⑨ $n = 15q^2$ $m = 4 + 30q^2 = 1$



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 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!

$$B = 15q^2 = m \cdot n \cdot (m^2 - 2n^2 - 2) \quad m = 4 + 2n$$

$m \cdot n = 1$	$m = 6 = 2, 3^2, 5q^2, 2^2, 3q^2, 5q^2, 15q^2$ или $15q^2$ $\left[q=2 \right]$
$m \cdot n = 3$	$m = 10 = 2, 5q^2, 2^2$ или $5q^2$ $5q = 10$ $\left[q=2 \right]$
$n = 5$	$m = 14 = 2, 3q^2$ или q^2 или $3q^2$ не простое или не целое
$n = 15$	$m = 34 = 2$ или q^2 не простое
$n = 9$	$m = 4 + 2q = 1, 3, 5, 15, 2, 3^2, 5q^2$ или $15q^2$
$n = 3q$	$m = 4 + 6q = 1, 5, 2$ или $5q^2$ не подходит
$n = 5q$	$m = 4 + 10q = 1, 3$ или 2 не подходит
$n = 15q$	$m = 4 + 30q = 2$ или 1 не подходит
$n = q^2$	$m = 4 + 2q^2 = 1, 3, 5, 15$ или 15 не подходит
$n = 3q^2$	$m = 4 + 6q^2 = 1, 5$ не подходит
$n = 5q^2$	$m = 4 + 10q^2 = 1$ или 3 не подходит
$n = 15q^2$	$m = 4 + 30q^2 = 1$ не подходит

Во всех случаях q не целое или отрицательное

$$n = 1 \quad m = 6 \quad q = 2 \quad (36 - 2 - 2) = 5q^2 \quad \text{не подходит}$$

$$n = 3 \quad m = 10 \quad q = 2 \quad (100 - 18 - 2) = 8q^2$$

Если $A = 17p^2 \quad B = 15q^2$ каких пар (m, n) нет.

② случай $A = 15q^2 \quad B = 17p^2$

$$A = 15q^2 = (m - 2n)(m - 2n + 3)$$

$m - 2n = 1$	$15q^2 = 14$
3	$5q^2 = 16$
5	$3q^2 = 18$
9	$15q^2 = 13 + q$
$3q$	$5q = 13 + 3q$
$5q$	$3q = 13 + 5q$
$15q$	$q = 13 + 15q$
q^2	$15 = 13 + q^2$
$3q^2$	$5 = 13 + 3q^2$
$5q^2$	$3 = 13 + 5q^2$
$15q^2$	$1 = 13 + 15q^2$
15	$q^2 = 28$

~~только для $m - 2n = 1$
 $m = 15 + 2n$~~



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!

~~$B = 14q^2$ $A = 15q^2 = (m-2n)(m-2n+13)$ нет~~

у $A = 15q^2 = (m-2n)(m-2n+13)$ нет
ни одно пары $(m-2n)$ и $(m-2n+13)$ равных
 $15q^2$

При $A = 15q^2$ $B = 17q^2$ нет ни одно пары
 (m, n)

Ответ: таких пар $(m; n)$ нет.



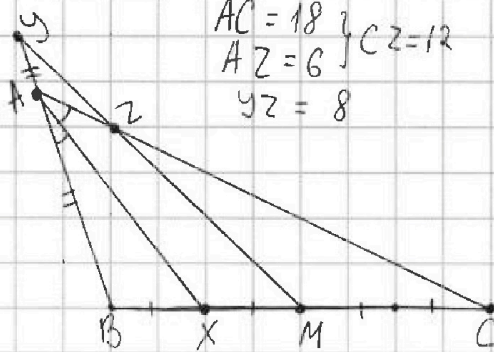
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



СТРАНИЦА
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!

Задача 4



$$\begin{aligned} AC &= 18 \\ AZ &= 6 \\ YZ &= 8 \\ CZ &= 12 \end{aligned}$$

Пусть M' - середина AC , тогда
 $AY \parallel MM'$, YZ и $ZM' \rightarrow 1$ прямая
 AZ и ZM' $\rightarrow 1$ прямая

$$\triangle AYZ \sim \triangle MM'Z \Rightarrow ZM = YZ \cdot \frac{ZM'}{AZ} = 8 \cdot \frac{9-6}{6} = 4$$

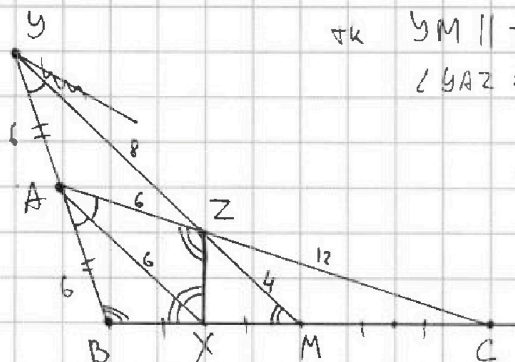
$$\text{тк } YM \parallel AX, \text{ то } \frac{CM}{XM} = \frac{CZ}{AZ} = \frac{2}{1}$$

$$MX = \frac{1}{2} CM = \frac{1}{2} BM \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{BX}{XM} = \frac{BA}{AY} = \frac{1}{1} \text{ и } \frac{AX}{YM} = \frac{BY}{BM} = \frac{1}{2}$$

$$AX = \frac{1}{2} YM = 6$$

$\triangle ZAX$ р/б



тк $YM \parallel AX \Rightarrow \angle AYZ = \angle BAX$

$$\angle YAZ = 180^\circ - 2\angle BAX \Rightarrow \angle AZY = 180^\circ - 180^\circ + 2\angle BAX - \angle BAX =$$

$$= \angle BAX \Rightarrow \angle AYZ = \angle AZY \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AY = AZ = 6$$

Решение

$$AZ^2 = AY^2 + YZ^2 - 2 \cdot AY \cdot YZ \cdot \cos \angle AYZ$$

$$6^2 = 6^2 + 8^2 - 2 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \cos \angle AYZ$$

$$\cos \angle AYZ = \frac{8^2}{2 \cdot 6 \cdot 8} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$BM^2 = BY^2 + MY^2 - 2 \cdot BY \cdot MY \cdot \cos \angle BYM$$

$$BM^2 = 12^2 + 12^2 - 2 \cdot 12 \cdot 12 \cdot \frac{2}{3} = 2 \cdot 144 - \frac{4}{3} \cdot 144 = 144 \cdot \frac{2}{3}$$

$$BM = 12 \sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$BC = 24 \sqrt{\frac{2}{3}}$$

Ответ: $BC = 24 \sqrt{\frac{2}{3}}$

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.

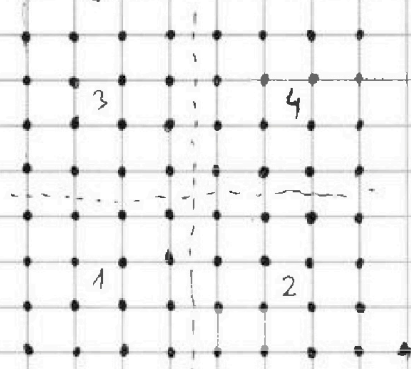


1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

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!

Задача 6



Разделим квадрат на 4 квадрата

В каждом квадрате 4×4 узлов.

Если 2 узла в одном квадрате, то
есть $\frac{16 \cdot 15}{2}$ способов выбрать их, т.к.
при повороте раскраски считаются одинаковыми.

Если 2 узла в соседних квадратах, то
есть $16 \cdot 16$ выбрать 2 узла (первый из кв. 1, второй из кв. 2)
(При этом не будет одинаковых раскрасок)

Если 2 узла в противоположных квадратах, то
 $\frac{16 \cdot 16 \text{ (всего)} + 16 \text{ (центр. сим.)}}{2 \text{ (т.к. поворот на } 180^\circ \text{)}} = \frac{16 \cdot 17}{2}$
(центральная симметрия не имеет пары, которая получилась бы поворотом на 180°)

Тогда всего $16 \cdot 16 + \frac{16 \cdot (15 + 17)}{2} = 16 \cdot 32 = 512$

Ответ: 512 способов перекрасить 2 узла

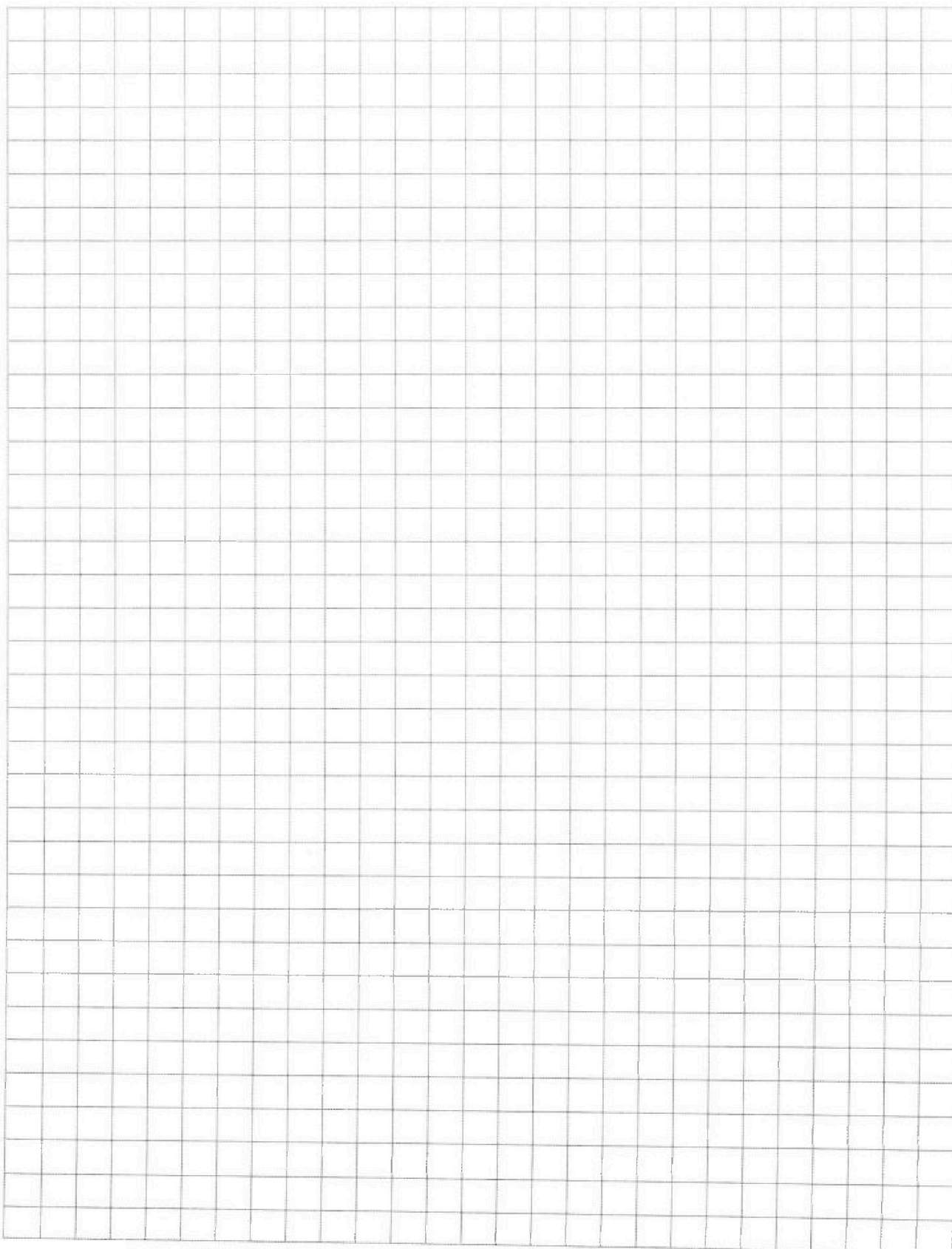


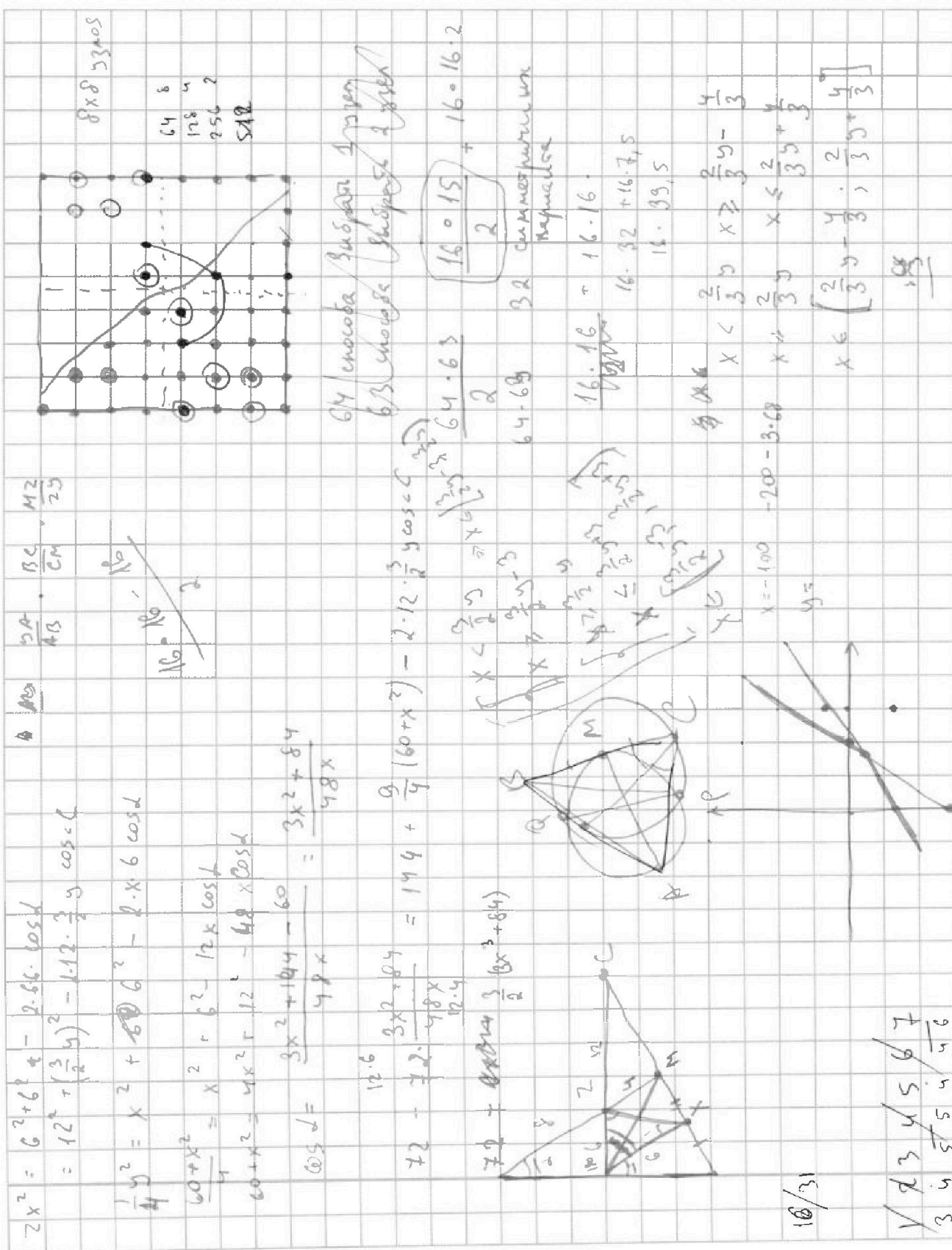
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!





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!

$(x^2 + 4x - 2) \cdot (x^2 + 4x + 4) = (x+2)^2$
 $x^4 + 8x^3 + 18x^2 + 8x - 8$

$16 - 84 + 72 - 4x - 8 = 0$
 $(x+2+5\sqrt{2})(x+2-5\sqrt{2}) = (x+2+5\sqrt{2})(x+2-5\sqrt{2})$
 $18^2 = 324$
 $18^2 = 324$
 $18^2 = 324$

$D = 16 + 4 \cdot 2 = 8 \cdot 2 = 16$
 $x = -4 \pm 2\sqrt{2}$
 $x^2 = 4y^2 + 18^2 - 2 \cdot 18 \cdot 2y \cos \angle C$
 $y^2 = 4^2 + 12^2 - 2 \cdot 4 \cdot 12 \cos \angle C$
 $x^2 = 64 + 8^2 - 2 \cdot 68 \cdot \cos \angle C$
 $x^2 - y^2 = 6^2 + 8^2 - 12^2 \cdot 4^2 = 36 + 64 - 144 - 16$
 $y^2 - x^2 = 60$
 $y^2 = 60 + x^2$
 $x^2 = 240 + 4x^2 + 324 - 72y \cos \angle C$
 $y \cos \angle C = \frac{23x^2 + 564}{72}$
 $16 = \frac{y^2 + 144 - 2 \cdot 12 \cdot y \cdot \cos \angle C}{x^2 + 60}$
 $y \cos \angle C = \frac{x^2 + 60 + 144 - 16}{24}$
 $4x^2 = 16^2 + 9^2 - 2 \cdot 16 \cdot 9 \cos \angle C$
 $6^2 = (\frac{3}{2}y)^2 + 18^2 + 2 \cdot 18 \cdot \frac{3}{2}y \cos \angle C$



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!

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

$$12 - 12x + 6k = -6x^2 \quad 6k = -6x^2 \quad k = -x^2$$

$$4k = -x^4 - 8x^3 - 22x^2 \quad 2 \cdot 2x^2 \cdot k = -x^2 \quad k = -\frac{x^2}{2}$$

$$2k = -\frac{1}{2}x^4 - 4x^3 - 11x^2 = x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 12x - 12$$

$$3x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 12x - 12 = 0$$

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

$$2^4 - 8 \cdot 2^3 + 16 \cdot 2^2 - 16 - 8 = 0$$

$$32 - 64 + 72 - 16 - 8 = 0$$

$$4^4 - 8 \cdot 4^3 + 16 \cdot 4^2 - 8 \cdot 4 - 8 = 0$$

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

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

$$\frac{3}{3^4} + \frac{8}{3^3} + \frac{16}{3^2} + \frac{8}{3} - 8 = 0$$

$$48 - 64 + 64 - 16 - 8 = 0$$

$$3 - 8 \cdot 3 + 16 \cdot 9 - 8 \cdot 27 - 8 = 0$$

$$3 - 144 + 216 - 216 - 8 = 0$$

$$k = 2x - 2 - x^2$$

$$(2x - 3y) \leq 6 \Rightarrow \begin{cases} 2x - 3y \leq 0 \\ 2x - 3y \geq -6 \\ 2x - 3y \geq 0 \\ 2x - 3y \leq 6 \end{cases}$$

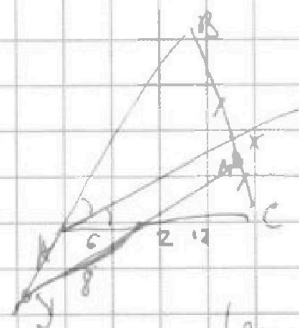
$$\begin{cases} x < \frac{3}{2}y \\ 2x \geq \frac{3}{2}y - 3 \\ x \geq \frac{3}{4}y \\ x \leq \frac{3}{4}y + 3 \end{cases}$$

$$4k = -6x^2 - x^4 - 8x^3 - 16x^2 = -(x^4 + 8x^3 + 22x^2) = -4x^2 + 8x - 8$$

$$12 - 12x + 8x - 4 - 2x^2 =$$

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

$$x^4 + 8x^3 + 16x^2 - 4x^2 + 8x - 8 + 6x^2 =$$



$$(3x - 1)(x^3)$$

