



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 AH 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

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

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
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!

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

$$D = 16 + 8 = 24.$$

$$x_1 = \frac{-4 + 2\sqrt{6}}{2} = -2 + \sqrt{6}$$

$$x_2 = \frac{-4 - 2\sqrt{6}}{2} = -2 - \sqrt{6}$$

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 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!

пусть $a = 12 - 12x$ и $b = 6$, а $12x$ — число Φ .

$$12 - 12x$$

$$a + b$$

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

$$a + 3b$$

$$(-6x^2)$$

$$0 + 7b$$

тогда $2b = (x^2 + 4x)^2 - 12 + 12x$

$$4b = -6x^2 - (x^2 + 4x)^2$$

тогда $2(x^2 + 4x)^2 - 12 + 12x + 24x = -6x^2 - (x^2 + 4x)^2$

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

$x = -2$ подходит: $16 + 16 - 64 - 16 - 8 = 0$

делим на $x + 2$

~~| | | | | |
|----|---|----|----|----|
| 1 | 8 | 12 | 8 | -8 |
| -2 | 6 | 6 | -4 | 0 |~~

-2	1	8	12	8	-8
	1	6	6	-4	0

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

Опять подходит $x = -2$: $-8 + 24 - 12 - 4 = 0$

делим на $x + 2$

	1	6	6	-4
-2	1	4	-2	0

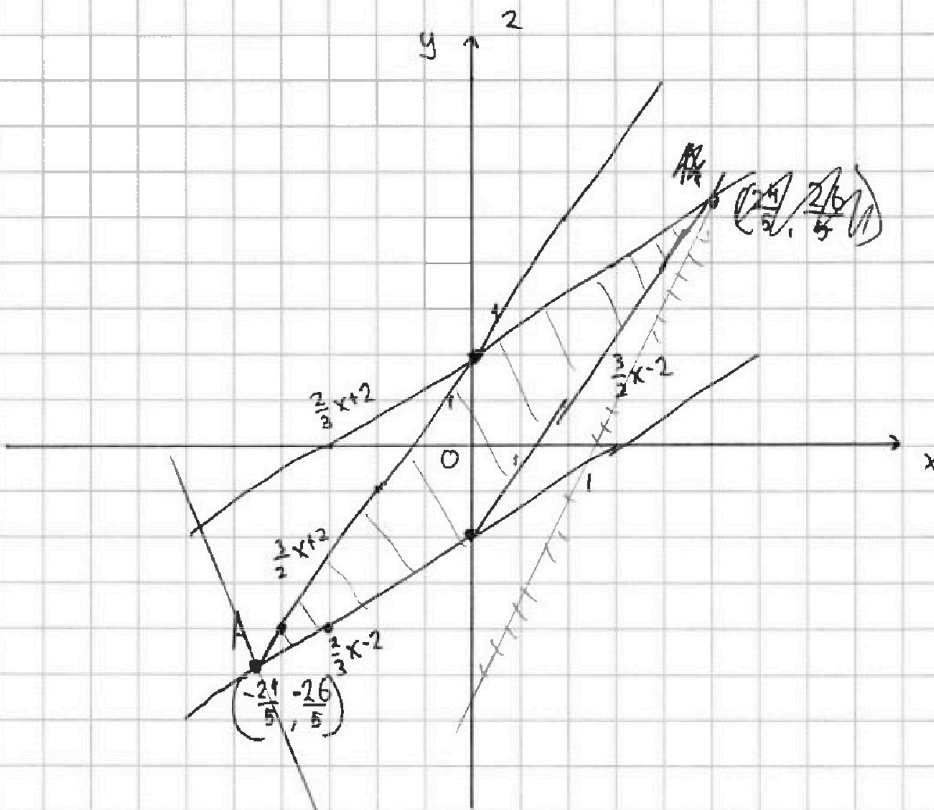


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



данное уравнение можно переписать как

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

построим график для каждой функции и найдём пересечение.

$$1) \quad \begin{cases} 2x - 3y \leq 6 & -6 \leq 2x - 3y \\ \frac{2}{3}x - 6 \leq y & y \leq \frac{2x}{3} + 2 \end{cases}$$

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

уравнение $10x + 5y = 0$. можно переписать $y = -\frac{2x}{5}$.

тогда оно должно пересекаться с координатной осью, тогда a будет минимальным или максимумом.



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
4 из 4

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!

то есть $m - 2n + 13$.

тогда $m - 2n = 13$ $m - 2n + 13 = 17 \cdot 13$ это невозможно.

тогда $m - 2n + 13$ дел на p^2 .

есть 2 случая:

1) $m - 2n = 17$

$$m - 2n + 13 = p^2$$

$$\downarrow$$
$$30 = p^2$$

невозм.

2) $m - 2n = 1$.

$$m - 2n + 13 = 17p^2$$

$$14 = 17p^2$$

невозм.

тогда единственный вариант 14 и 3.

Ответ $m = 14$ $n = 3$.



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
3 из 4

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!

~~тогда $m-2n+13$ дел на p^2 . тогда есть 2 варианта
или p или p^2 :~~

~~если $m-2n+13$ дел только на p , то $m-2n$
может дел на $p \rightarrow p=13$. в этом случае.~~

~~т.к 17 может принадлежать только одной
скобке, то т.к $m-2n+13 > m-2n$, то 17
содержится в $m-2n+13$. но есть.~~

~~$m-2n=13$ $m-2n+13=17 \cdot 13$. что невозможно.~~

~~значит $m-2n+13$ дел на p^2 .~~

$$\text{отсюда } (4+2n)n=30$$

$$4n+2n^2=30$$

$$n^2+2n-15=0$$

$$n=3, n=-5 \text{ (невозможно)}$$

$$\text{отсюда } m=14.$$

⑤ Остается случай $m-2n+13 > 17$.

тогда $m-2n+13$ дел на p . тогда есть 2 варианта,
или p или p^2 .

если $m-2n+13$ дел только на p , то $m-2n$ может
делиться на $p \rightarrow p=13$. в этом случае.

т.к 17 может принадлежать только

одной скобке, то он принадлежит, наибольшей



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 из 4

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

решим числа

$$A = (m-2n)(m-2n+13)$$

пусть $A=159^2$, $B=17p^2$

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

заметим A и $B > 0$, тогда $m > 2n+2 \Rightarrow m-2n+13 > 15$

~~значит $m-2n+13$ делится на q или q^2 . если q , то $m-2n \equiv 159 \pmod{q}$~~

~~значит $m-2n+13$ делится на q или q^2 . если q , то~~

~~$m-2n = 159 \pmod{q} = m-2n+13 \pmod{q}$ что неверно.~~

~~$\Rightarrow m-2n+13 = q^2 \rightarrow m-2n = 15 \rightarrow m-2n+13 = 28 = q^2$~~

~~не простое. не подходит~~

значит $m-2n+13$ делится на q или q^2

если только q , то и $m-2n$ дел на q .

$\rightarrow q=13$, но тогда разность этих чисел должна быть минимально $13(59-39)$.

но q и $m-2n$ разность 13, что невозможно

если же $m-2n+13$ дел на q^2 , то есть.

и варианты:

1) $m-2n=1$

~~$m-2n+13$
 $m-2n+13=159^2$~~

2) $m-2n=3$

$m-2n+13=59^2$

опуска $m-2n+13=14$
непод.

опуска $16=59^2$

непод.



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 4

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) $m - 2n = 5$ $m - 2n + 13 = 3q^2$

если $18 = 3q^2$
 $6 = q^2$

невозможна

4) $m - 2n = 15$ $m - 2n + 13 = 4q^2$

если $28 = 4q^2$

невозможна

тогда попробуем. что $A \neq 15q^2$.

следовательно $A = 17p^2$ $B = 15q^2$

если $15 < m - 2n + 13 \leq 16$ будем 16.

① если $15 < m - 2n + 13 = 16$, то p^2 делится ~~на 16~~ на 16 что противоречит простоте p .

② если $m - 2n + 13 = 17$, то $m - 2n = 4$. тогда $p = 2$.

тогда $m - 2n - 2 = 2$. тогда ~~еще~~ m, n четные.

добавим максимум, что $2mn = 15q^2 \Rightarrow q = 2$.

$\Rightarrow \begin{cases} mn = 30 \\ m - 2n = 4 \end{cases}$ ~~нечетное~~

если $(4 + 2n)n = 30$

$4n + 2n^2 = 30$

$2n + n^2 = 15$

$n^2 + 2n - 15 = 0$

$n = 3$

$\Rightarrow A = 2A + 30 = 0$

$(n-1)^2 + 29 = 0 \Rightarrow n = 1$

некорректно

проверка что n положительное.

③ тогда остается случай $m - 2n + 13 > 17$.



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!

можете по Th COS:

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

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2\cos^2 \alpha - 1.$$

$$\text{можете } BC^2 = 6^2 + 18^2 - 2 \cdot 6 \cdot 18 \cdot \left(2 \cdot \frac{4}{9} - 1\right) =$$

$$= 36 + 18^2 - 216 \cdot \left(\frac{8}{9} - 1\right) = 324 + 36 - 216 \cdot \left(-\frac{1}{9}\right) = 324 + 36 + 24 = 384.$$

Ответ $\sqrt{384}$.

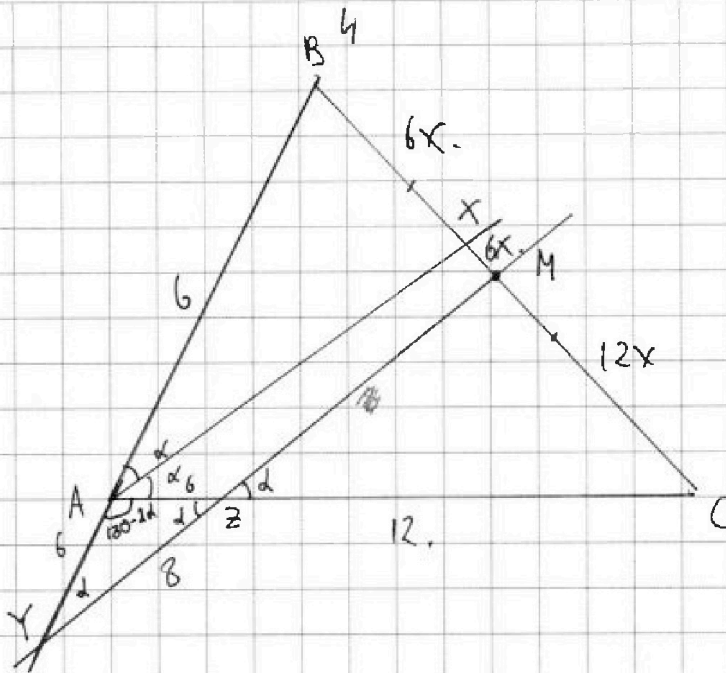


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



пусть угол, образованный отрезком
директрисой будет α . M - середина BC .
тогда $\angle MZC = \alpha$ (т.к. $ZM \parallel AX$)

тогда еще $\angle YAZ = 180 - 2\alpha$, $\angle AZY = \alpha$. но
и $\angle AYZ = \alpha$. $\rightarrow AY = AZ = 6$.

пусть $MC = 12x$. тогда. т.к. $\triangle ZMC \sim \triangle AXC$

$$\text{по подобию } \frac{XM}{MC} = \frac{AZ}{ZC} = \frac{6}{12}.$$

$$\text{тогда } XM = 6x \Rightarrow BX = 6x$$

$$\text{тогда т.к. } \triangle BYM \sim \triangle ABX \text{ но } \frac{YA}{AB} = \frac{BX}{XM} = 1$$

$$\Rightarrow AB = 6$$

$$\text{но т.к. } \sin \frac{AY}{\sin \alpha} = \frac{YZ}{\sin 2\alpha}. \text{ То } \frac{6}{\sin \alpha} = \frac{8}{2 \sin \alpha \cos \alpha}$$

$$\text{отсюда } 6 \sin \alpha \cos \alpha = 4 \sin \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{2}{3}$$



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 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!

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

Одз $x \geq 0$
 $2y \leq 3$

перепишем левый пример.

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

если $x > y$ или $y > x$. то это равенство неверно. ($x, y \geq 0$)
значит. ~~$x > y$~~ , $x = y$ и $x, y \geq 0$.

(то как пример
 $2x^5 > 2y^5$ т.к $x > y \geq 0$.
 $4x^2 > 4y^2$
 $\sqrt[4]{3x} > \sqrt[4]{3y}$)

тогда перепишем верное равенство.

$$\sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 = 2\sqrt{12-x-x^2}$$

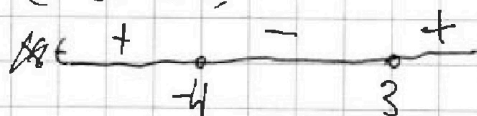
одз

$x \in [0, 3]$ (из условия)

$$12 - x - x^2 \geq 0$$

$$x^2 + x - 12 \leq 0$$

$$(x+4)(x-3) \leq 0$$



$x \in [-4, 3]$

тогда полное одз $x \in [0, 3]$



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
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!

$$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 = 2\sqrt{12-x-x^2} \\ x \in [0, 3] \end{array} \right.$$

перенесем $\sqrt{3-x}$ в правую часть:
~~и обе части ээ возведем в квадрат~~

~~$$\sqrt{x+4} + 5 = 2\sqrt{12-x-x^2} + \sqrt{3-x}$$~~

~~$$x+4 + 5 + 10\sqrt{x+4} = 4(12-x-x^2) + 3-x + 4\sqrt{(3-x)(12-x-x^2)}$$~~

~~$$x+9 + 10\sqrt{x+4} = 48 - 4x - 4x^2 + 3-x + 4\sqrt{(3-x)(12-x-x^2)}$$~~

~~$$6x - 50 + 10\sqrt{x+4} = -4x^2 + 4\sqrt{(3-x)(12-x-x^2)}$$~~

~~$$\sqrt{x+4} + 5 = 2\sqrt{\frac{3-x}{4}}(x+4) + \sqrt{3-x}$$~~

~~$$\sqrt{x+4}(1 - \sqrt{x-3}) + 5 = \sqrt{x-3}(\sqrt{x+4} - 1)$$~~

пусть $\sqrt{x+4} = a$ $\sqrt{3-x} = b$

~~$$a+5 = 2ab + b$$~~

~~$$a(1-2b) = b-5$$~~

~~$$a = \frac{b-5}{1-2b}$$~~

~~$$\sqrt{x+4} = \frac{\sqrt{3-x}-5}{1-2\sqrt{3-x}}$$~~

перенесем 5

возведем в квадрат
 потом проверим корни.

~~$$x+4 + 3-x = 2\sqrt{(x+4)(3-x)} = 48 - 4x - 4x^2 + 25 - 10\sqrt{12-x-x^2}$$~~

~~$$7 + 8\sqrt{(x+4)(3-x)} = 73 - 4x - 4x^2$$~~

~~$$4\sqrt{(x+4)(3-x)} = 33 - 2x - 2x^2$$~~

~~$$4\sqrt{(x+4)(3-x)} = 2(3-x) + 27 - 2x^2$$~~



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!

слева функция непрерывно возрастающая,
а справа непрерывно убывающая, значит
больше одного корня
быть не может.
этот корень равен



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!

6

Заметим, что для каждой точки.

есть еще 3 точки, которые можно получить из нее поворотом. тогда получим все на 16 четверках из этих точек. Кстати тогда есть 2 случая.

1) Выберем 2 любые точки из разных четверток:

в этом случае. каждую комбинацию можно повернуть

3 раза и во всех случаях получить такое же расположение.

тогда ответ для этого случая.

$$\frac{64 \cdot 15 \cdot 4}{2 \cdot 4}$$

$$\frac{64 \cdot 60}{2}, \text{ где } 64 - \text{варианты}$$

на первую точку 60 - на вторую, и 2 для поворотов и это все надо делить на 4.

$$\frac{64 \cdot 60}{8} = 8 \cdot 60 = 480$$

2) Выберем две точки из одной четвертки.

в этом случае есть 2 варианта.

1) Выберем диаметрально противоположные.

в этом случае мы повороте. он совпадает только с одной группой комбинаций.

$$\text{тогда } \frac{64 \cdot 1}{2} \text{ и еще делим на } 2 \frac{64 \cdot 1}{4} = 16.$$

2) Выберем не диаметрально противоположные точки. в таком случае совпадает с тремя группами комбинаций

$$\text{тогда } \frac{64 \cdot 2}{2} \text{ и еще делим на } 2 \frac{64 \cdot 2}{8} = 16 \text{ итого } = 512$$

Ответ 512



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!

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

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

0 < A < B
0 < y < 3
x > 0

x = 3

~~$$(\sqrt{x+4} - \sqrt{3-y}) + 5 = 2\sqrt{3-y}$$~~

~~$$\sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 = 2\sqrt{12-x-x^2}$$~~

~~$$\sqrt{6-1} + 5 = 2\sqrt{3}$$~~

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

~~$$12(x-y) (2x^4 + 2yx^3 + 2x^2y^2 + 2xy^3 + 2y^4) + 4(x^3 + 4x^2y + 4xy^2 + 4y^3)$$~~

~~$$x+4 + 25 + 10\sqrt{x+4} = 3-y + 4(12-x-y^2) + 4\sqrt{(3-y)(12-x-y^2)}$$~~

~~$$x > y$$~~



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!

в точке А. тогда если в этой точке. $x = \frac{-24}{5}$ $y = \frac{26}{5}$
 $(\frac{-24-26}{5}, \frac{26}{5})$

по получили $10x + 5y = 48 \cdot -26 = -74$.

Ответ -74

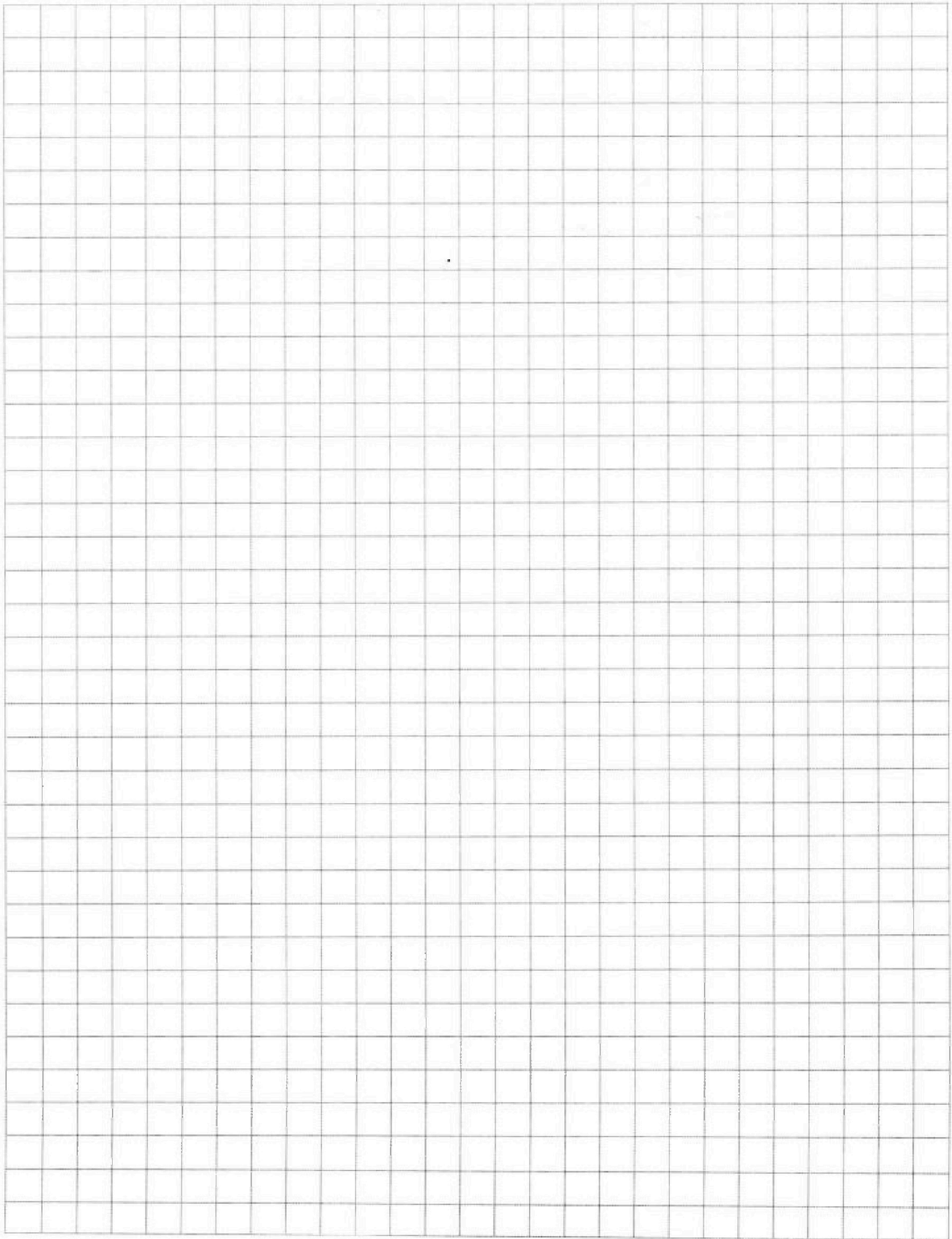


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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





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!

$$(\sqrt{x+4} + 5)^2 = 3-x$$

$$a+5=2a+b \Rightarrow b-x \geq 11$$

$$\sqrt{a+5} = 2\sqrt{-a} + \sqrt{b} \Rightarrow 6 \leq 2\sqrt{-a} \leq 6$$

$$9 \leq x \leq 6$$

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

$$D = 1 + 16x^2 + 16x^2 + 12x^2 + 24x^2 = 48x^2 + 24x$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1+48x^2+24x}}{2}$$

$$0 = 20x^2 + 10x + 10$$

$$3x^4 + 12x^3 + 24x^2 + 24x = -6x^2$$

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

$$x+y \leq -10$$

$$(x^2+4x)^2 + 12(x^2+4x) - 24x + 24x = -6x^2$$

$$0 \leq 10 + x + y$$

$$-8y + 2x - 11 \leq 6 + 3y + 3x$$

$$4y = 2(x^2+4x) - 24x + 24x$$

$$3x + 3y - 10 \leq 3x + 2y + 10$$

$$3x \leq 6 + 3y$$

$$3x \leq 11 + 2y$$

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

$$-6x^2$$

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

$$12-12x$$

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

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 \quad 8$$



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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<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!

Handwritten mathematical work on a grid background, showing various equations and solutions, including:

- Equation 1: $x - 9 = 12$ leading to $x = 21$
- Equation 2: $x + y = 10$
- Equation 3: $2x - 3y = 4$
- Equation 4: $3x - 2y = 6$
- Equation 5: $2x - 3y = 6$
- Equation 6: $x + y = 10$
- Equation 7: $2x - 3y = 6$
- Equation 8: $3x - 2y = 6$
- Equation 9: $2x - 3y = 6$
- Equation 10: $x + y = 10$
- Equation 11: $2x - 3y = 6$
- Equation 12: $3x - 2y = 6$
- Equation 13: $2x - 3y = 6$
- Equation 14: $x + y = 10$
- Equation 15: $2x - 3y = 6$
- Equation 16: $3x - 2y = 6$
- Equation 17: $2x - 3y = 6$
- Equation 18: $x + y = 10$
- Equation 19: $2x - 3y = 6$
- Equation 20: $3x - 2y = 6$
- Equation 21: $2x - 3y = 6$
- Equation 22: $x + y = 10$
- Equation 23: $2x - 3y = 6$
- Equation 24: $3x - 2y = 6$
- Equation 25: $2x - 3y = 6$
- Equation 26: $x + y = 10$
- Equation 27: $2x - 3y = 6$
- Equation 28: $3x - 2y = 6$
- Equation 29: $2x - 3y = 6$
- Equation 30: $x + y = 10$
- Equation 31: $2x - 3y = 6$
- Equation 32: $3x - 2y = 6$
- Equation 33: $2x - 3y = 6$
- Equation 34: $x + y = 10$
- Equation 35: $2x - 3y = 6$
- Equation 36: $3x - 2y = 6$
- Equation 37: $2x - 3y = 6$
- Equation 38: $x + y = 10$
- Equation 39: $2x - 3y = 6$
- Equation 40: $3x - 2y = 6$
- Equation 41: $2x - 3y = 6$
- Equation 42: $x + y = 10$
- Equation 43: $2x - 3y = 6$
- Equation 44: $3x - 2y = 6$
- Equation 45: $2x - 3y = 6$
- Equation 46: $x + y = 10$
- Equation 47: $2x - 3y = 6$
- Equation 48: $3x - 2y = 6$
- Equation 49: $2x - 3y = 6$
- Equation 50: $x + y = 10$
- Equation 51: $2x - 3y = 6$
- Equation 52: $3x - 2y = 6$
- Equation 53: $2x - 3y = 6$
- Equation 54: $x + y = 10$
- Equation 55: $2x - 3y = 6$
- Equation 56: $3x - 2y = 6$
- Equation 57: $2x - 3y = 6$
- Equation 58: $x + y = 10$
- Equation 59: $2x - 3y = 6$
- Equation 60: $3x - 2y = 6$
- Equation 61: $2x - 3y = 6$
- Equation 62: $x + y = 10$
- Equation 63: $2x - 3y = 6$
- Equation 64: $3x - 2y = 6$
- Equation 65: $2x - 3y = 6$
- Equation 66: $x + y = 10$
- Equation 67: $2x - 3y = 6$
- Equation 68: $3x - 2y = 6$
- Equation 69: $2x - 3y = 6$
- Equation 70: $x + y = 10$
- Equation 71: $2x - 3y = 6$
- Equation 72: $3x - 2y = 6$
- Equation 73: $2x - 3y = 6$
- Equation 74: $x + y = 10$
- Equation 75: $2x - 3y = 6$
- Equation 76: $3x - 2y = 6$
- Equation 77: $2x - 3y = 6$
- Equation 78: $x + y = 10$
- Equation 79: $2x - 3y = 6$
- Equation 80: $3x - 2y = 6$
- Equation 81: $2x - 3y = 6$
- Equation 82: $x + y = 10$
- Equation 83: $2x - 3y = 6$
- Equation 84: $3x - 2y = 6$
- Equation 85: $2x - 3y = 6$
- Equation 86: $x + y = 10$
- Equation 87: $2x - 3y = 6$
- Equation 88: $3x - 2y = 6$
- Equation 89: $2x - 3y = 6$
- Equation 90: $x + y = 10$
- Equation 91: $2x - 3y = 6$
- Equation 92: $3x - 2y = 6$
- Equation 93: $2x - 3y = 6$
- Equation 94: $x + y = 10$
- Equation 95: $2x - 3y = 6$
- Equation 96: $3x - 2y = 6$
- Equation 97: $2x - 3y = 6$
- Equation 98: $x + y = 10$
- Equation 99: $2x - 3y = 6$
- Equation 100: $3x - 2y = 6$
- Equation 101: $2x - 3y = 6$
- Equation 102: $x + y = 10$
- Equation 103: $2x - 3y = 6$
- Equation 104: $3x - 2y = 6$
- Equation 105: $2x - 3y = 6$
- Equation 106: $x + y = 10$
- Equation 107: $2x - 3y = 6$
- Equation 108: $3x - 2y = 6$
- Equation 109: $2x - 3y = 6$
- Equation 110: $x + y = 10$
- Equation 111: $2x - 3y = 6$
- Equation 112: $3x - 2y = 6$
- Equation 113: $2x - 3y = 6$
- Equation 114: $x + y = 10$
- Equation 115: $2x - 3y = 6$
- Equation 116: $3x - 2y = 6$
- Equation 117: $2x - 3y = 6$
- Equation 118: $x + y = 10$
- Equation 119: $2x - 3y = 6$
- Equation 120: $3x - 2y = 6$
- Equation 121: $2x - 3y = 6$
- Equation 122: $x + y = 10$
- Equation 123: $2x - 3y = 6$
- Equation 124: $3x - 2y = 6$
- Equation 125: $2x - 3y = 6$
- Equation 126: $x + y = 10$
- Equation 127: $2x - 3y = 6$
- Equation 128: $3x - 2y = 6$
- Equation 129: $2x - 3y = 6$
- Equation 130: $x + y = 10$
- Equation 131: $2x - 3y = 6$
- Equation 132: $3x - 2y = 6$
- Equation 133: $2x - 3y = 6$
- Equation 134: $x + y = 10$
- Equation 135: $2x - 3y = 6$
- Equation 136: $3x - 2y = 6$
- Equation 137: $2x - 3y = 6$
- Equation 138: $x + y = 10$
- Equation 139: $2x - 3y = 6$
- Equation 140: $3x - 2y = 6$
- Equation 141: $2x - 3y = 6$
- Equation 142: $x + y = 10$
- Equation 143: $2x - 3y = 6$
- Equation 144: $3x - 2y = 6$
- Equation 145: $2x - 3y = 6$
- Equation 146: $x + y = 10$
- Equation 147: $2x - 3y = 6$
- Equation 148: $3x - 2y = 6$
- Equation 149: $2x - 3y = 6$
- Equation 150: $x + y = 10$
- Equation 151: $2x - 3y = 6$
- Equation 152: $3x - 2y = 6$
- Equation 153: $2x - 3y = 6$
- Equation 154: $x + y = 10$
- Equation 155: $2x - 3y = 6$
- Equation 156: $3x - 2y = 6$
- Equation 157: $2x - 3y = 6$
- Equation 158: $x + y = 10$
- Equation 159: $2x - 3y = 6$
- Equation 160: $3x - 2y = 6$
- Equation 161: $2x - 3y = 6$
- Equation 162: $x + y = 10$
- Equation 163: $2x - 3y = 6$
- Equation 164: $3x - 2y = 6$
- Equation 165: $2x - 3y = 6$
- Equation 166: $x + y = 10$
- Equation 167: $2x - 3y = 6$
- Equation 168: $3x - 2y = 6$
- Equation 169: $2x - 3y = 6$
- Equation 170: $x + y = 10$
- Equation 171: $2x - 3y = 6$
- Equation 172: $3x - 2y = 6$
- Equation 173: $2x - 3y = 6$
- Equation 174: $x + y = 10$
- Equation 175: $2x - 3y = 6$
- Equation 176: $3x - 2y = 6$
- Equation 177: $2x - 3y = 6$
- Equation 178: $x + y = 10$
- Equation 179: $2x - 3y = 6$
- Equation 180: $3x - 2y = 6$
- Equation 181: $2x - 3y = 6$
- Equation 182: $x + y = 10$
- Equation 183: $2x - 3y = 6$
- Equation 184: $3x - 2y = 6$
- Equation 185: $2x - 3y = 6$
- Equation 186: $x + y = 10$
- Equation 187: $2x - 3y = 6$
- Equation 188: $3x - 2y = 6$
- Equation 189: $2x - 3y = 6$
- Equation 190: $x + y = 10$
- Equation 191: $2x - 3y = 6$
- Equation 192: $3x - 2y = 6$
- Equation 193: $2x - 3y = 6$
- Equation 194: $x + y = 10$
- Equation 195: $2x - 3y = 6$
- Equation 196: $3x - 2y = 6$
- Equation 197: $2x - 3y = 6$
- Equation 198: $x + y = 10$
- Equation 199: $2x - 3y = 6$
- Equation 200: $3x - 2y = 6$



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
из

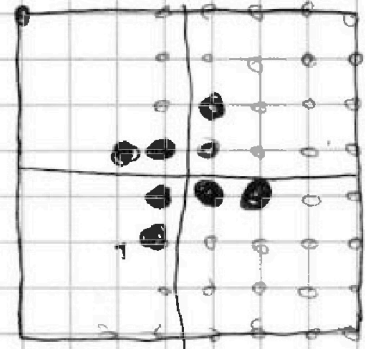
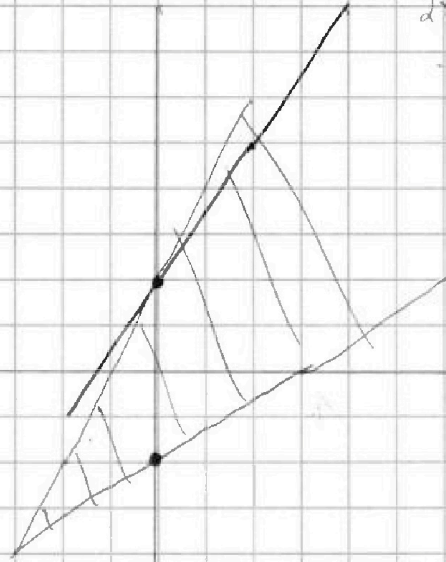
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

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

$$y \leq \frac{2x}{3} - 2$$

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

$$y \leq \frac{2x + 6}{3}$$



$$m - 2n = 7$$

$$m = 30$$

$$(n + 2n) \cdot n = 30$$

$$2n + n^2 = 15$$

$$n^2 + 2n$$

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

$$\frac{3}{2}x - 2 \leq y$$

$$y \leq \frac{3x}{2} + 2$$

$$10x + 5y = 0$$

$$y = -2x$$

$$y^2 + x \leq 12$$

$$2x^5 - 2$$

$$x + y + 3 = y$$

$$\frac{3}{2}x - 2 = \frac{2}{3}x + 2$$

$$\frac{9}{6}x - \frac{4}{6}x = 4$$

$$\frac{5}{6}x = 4$$

$$x = \frac{24}{5}$$

$$\frac{3 \cdot 24}{5 \cdot 2} - 2$$

$$\frac{36}{5} - 2 = \frac{26}{5}$$



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
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!

$$m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n$$

$$m^2 n - mn^2 - 2mn$$

$$(m-2n)^2 + 13(m-2n)$$

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

$$mn(m-2n-2)$$

$$m-2n-2$$

$$\sqrt{43x} = 159^2$$

$$65 \quad 2 \quad 15$$

$$(\sqrt{x+4} + \sqrt{3-y})^2 + 2\sqrt{3-y} + 5 = 0$$

$$a - b + 5 = 2ab$$

$$a(1-2b) = b-5$$

$$a = \frac{b-5}{1-2b}$$

18

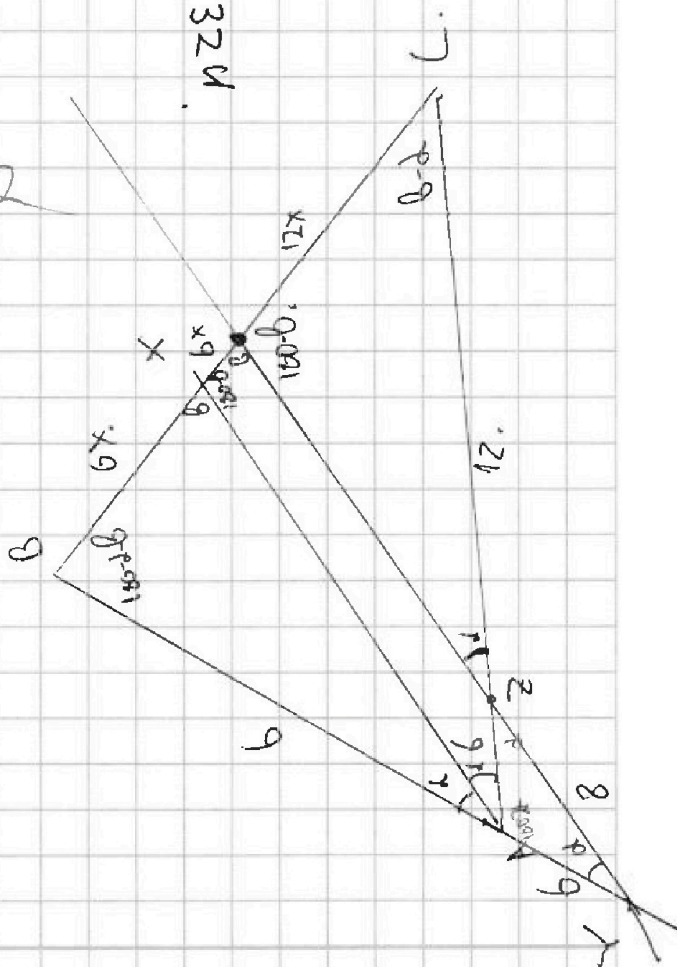
$$(20-2)^2 = 400 + 4 - 80 = 324$$

$$\frac{2015}{8} = \frac{2015}{9}$$

$$\sin 2 = 1 - \cos^2$$

$$\frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{1}{4}$$

$$\cos 60^\circ = \cos^2 30^\circ - \sin^2 30^\circ$$





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!

$$12-12x$$

$$a+6$$

$$(x^2+4x)^2 - 6x^2$$

$$a+36 \quad a+76$$

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

$$x-2$$

x^3

$$x^4 + 10x^2 + 8x^3 + 8x - 8$$

$$x^4 - 3x^3$$

$$10x^2 + 5x^3 + 8x - 8$$

$$-5x^3 + 10x^2$$

$$20x^2 + 8x - 8$$

$$20x^2 - 8x - 8$$

$$48x - 8$$

$$x-2$$

$$x^3 + 5x^2 + 28x$$

$$20 + 106$$

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

$$10x^2$$

1	8	16	8	-8
1	8	16	8	-8

$$47 \quad 53 \quad 69$$

$$25 - 43 - 61$$

$$+6$$

$$6$$

$$-4$$

$$26 = (x^2+4x)^2 + 12 + 12x$$

$$46 = -6x^2 - (x^2+4x)^2$$

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

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

$$(x^2+4x)^2 + 2x^2 - 8 + 8x = 0$$

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

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

$$-8 + 24 - 12 - 4$$



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.

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!

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

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

2

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

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

~~$$2x - 3y - 4 \leq 6 + 3x - 2y$$~~

$$-10 \leq y + x$$

-4

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

~~2x~~

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

$$-30 \leq 3(x + y)$$

$$5x - 5y \leq 10$$

$$x - y \leq 2$$

~~$$2x - 3y - 30 \leq 6 + 3x + 3y$$~~

~~10~~

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

$$-20 \leq 2x + 2y$$

~~$$-10(x - y) \leq 2 + y + x$$~~

$$-12 \leq y$$

$$-6 \leq y$$

-8

8

8

18

1

0.

-16

20

20

1

2

~~$$-20 \leq 6 + 5y$$~~

~~$$y \leq -$$~~

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

$$2y + 2x \geq -20$$

$$-6 - 4$$

$$-100 - 5y$$

$$x^3 + 16x^2 - 16x - 2$$