



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

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

$x = -2$ 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

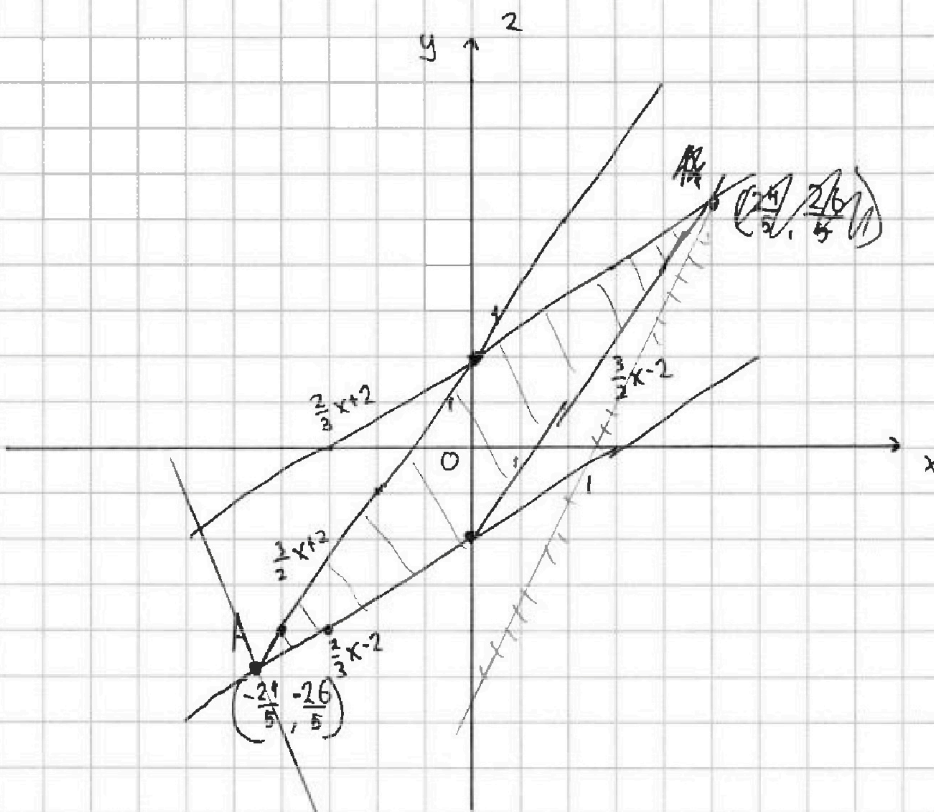


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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 графики 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 .~~

$$\text{отсюда } (n+2n)n=30$$

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

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

$$n=3, n=-5 \text{ (не подходит)}$$

$$\text{отсюда } m=14.$$

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

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 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~~

~~$m-2n = 159 > q = m-2n+13$ 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 получим, 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.

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

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

если $(4 + 2n)n = 30$

$4n + 2n^2 = 30$

$2n + n^2 = 15$

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

$n = 3$

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

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

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 $\sqrt{384}$.

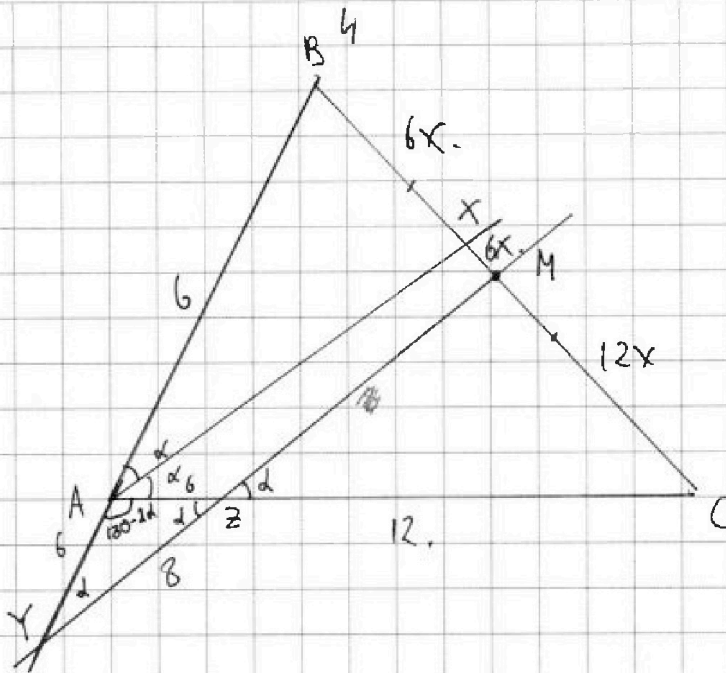


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow AB = 6$$

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

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



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.

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

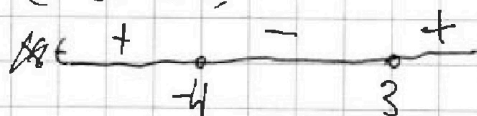
одз

$x \in [0, 3]$ (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 окружности, 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 расположение.

тогда ответ $\frac{64 \cdot 60}{2}$ для этого случая.

$$\frac{64 \cdot 60}{2} = 1920$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

~~$$x > y$$~~



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

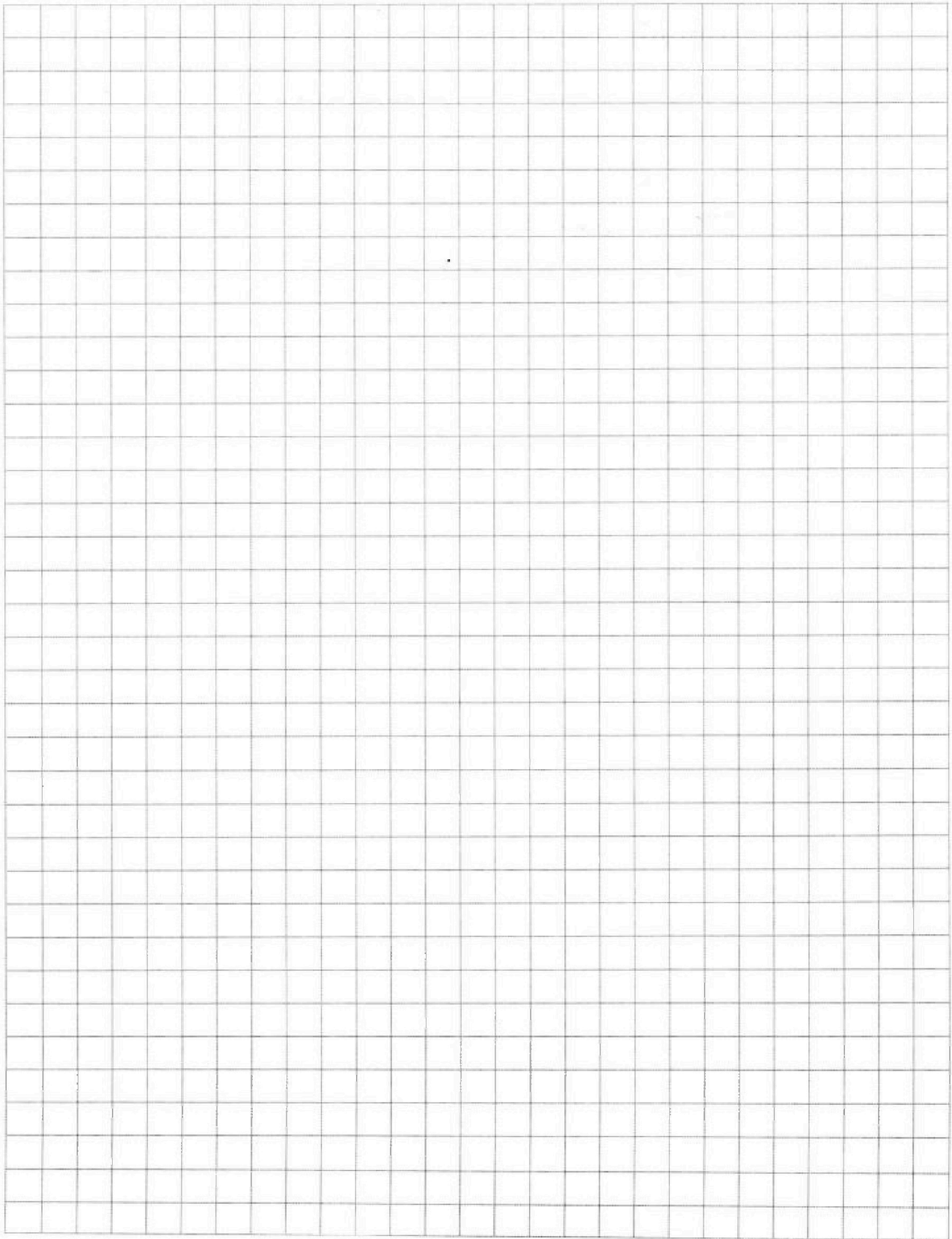


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

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

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

$$\sqrt{a+5} = 2\sqrt{-a} + \sqrt{b} \Rightarrow 9 \leq 2\sqrt{-a} \leq 9$$

$$9 \leq x \leq 6$$

$$|3x-2y| \leq 4 \Rightarrow 2 \leq x-y \leq 10$$

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

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{48}}{2}$$

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

$$2x - 4y = -2x^2$$

$$x^4 + 16x^2 + 24x^2 - 24x^2 - 2x^2 = -2x^2$$

$$0 = 20x^2 + 10x = 10x(2x+1)$$

$$3x^4 + 16x^2 + 24x^2 - 24x^2 - 2x^2 = -6x^2$$

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

$$x+y \leq -10$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$-6x^2$$

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

$$12-12x$$

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

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



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

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. The text is mostly illegible due to heavy scribbling and overlapping lines.

Visible elements include:

- Initial scribbles and equations at the top left, possibly involving variables x and y .
- A large scribbled-out equation on the right side.
- A calculation $1 + \frac{10}{5} = \frac{10}{5} + 1 = 2$ in the middle.
- A boxed equation at the bottom: $(\sqrt{3x} + \sqrt{x+4})^2$.
- Various linear and quadratic expressions scattered throughout.
- Small numbers '1' and '2' on the right side of the page.



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

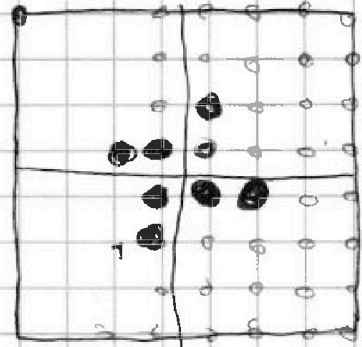
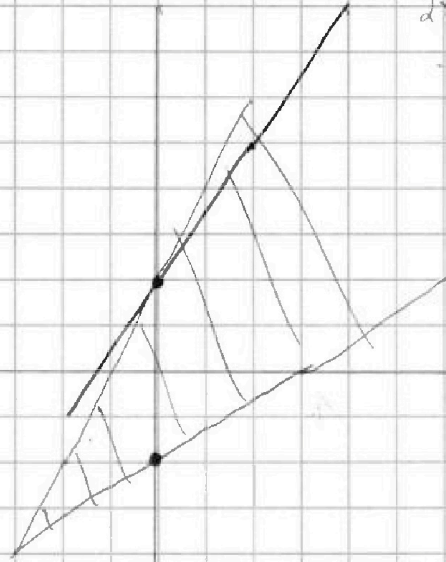
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

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

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

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

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



$$m - 2n = 7$$

$$m = 30$$

$$(n + 2n) \cdot 10 = 30$$

$$2n + n = 15$$

$$n = 5$$

$$m = 20$$

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

$$2x^5 - 2$$

$$x + y + 3 = y$$

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

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

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

$$10x + 5y = 0$$

$$y = -2x$$

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

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

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

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

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

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



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!

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

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

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

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

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

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

$$65 \quad 2 \quad 15$$

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

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

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

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

18

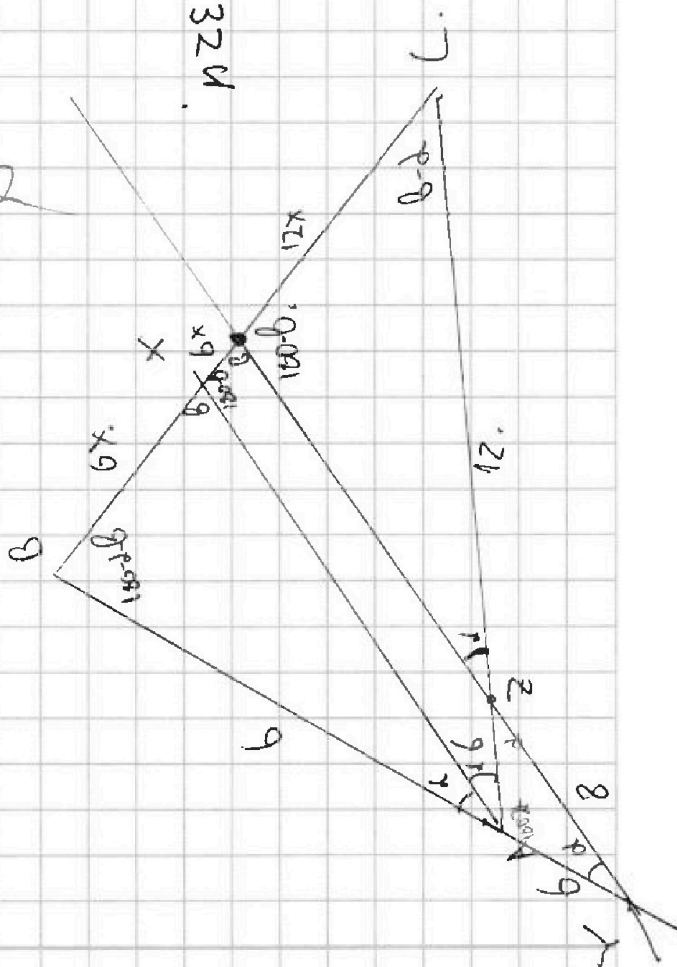
$$(20-2)^2 = 400 + 4 - 80 = 324$$

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

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

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

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





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
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.

x³

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

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

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

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

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

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

$$48x - 8$$

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

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

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

$$\cancel{2x - 3y - 4} < 6 + 3x - 2y$$

$$-10 \leq y + x$$

-4

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

~~2x~~

$$\cancel{-6} + 2x - 3y \leq 6$$

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

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

$$x - y \leq 2$$

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

~~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

10

20

1

2

$$\cancel{-20} \leq 6 + 5y$$

$$y \leq -$$

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

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

$$-6 - 4$$

$$-10 - 5y$$

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