



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

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

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
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!

1
используем формулу 6, а не 8.

$$12-12x$$

$$a+b$$

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

$$a+b$$

$$(-6x^2)$$

$$0+76$$

тогда $2b = (x^2+4x)^2 - 12+12x$

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

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

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

$x = -2$ подставляем: $16 - 64 - 16 - 8 = 0$

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

делим на $x+2$

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

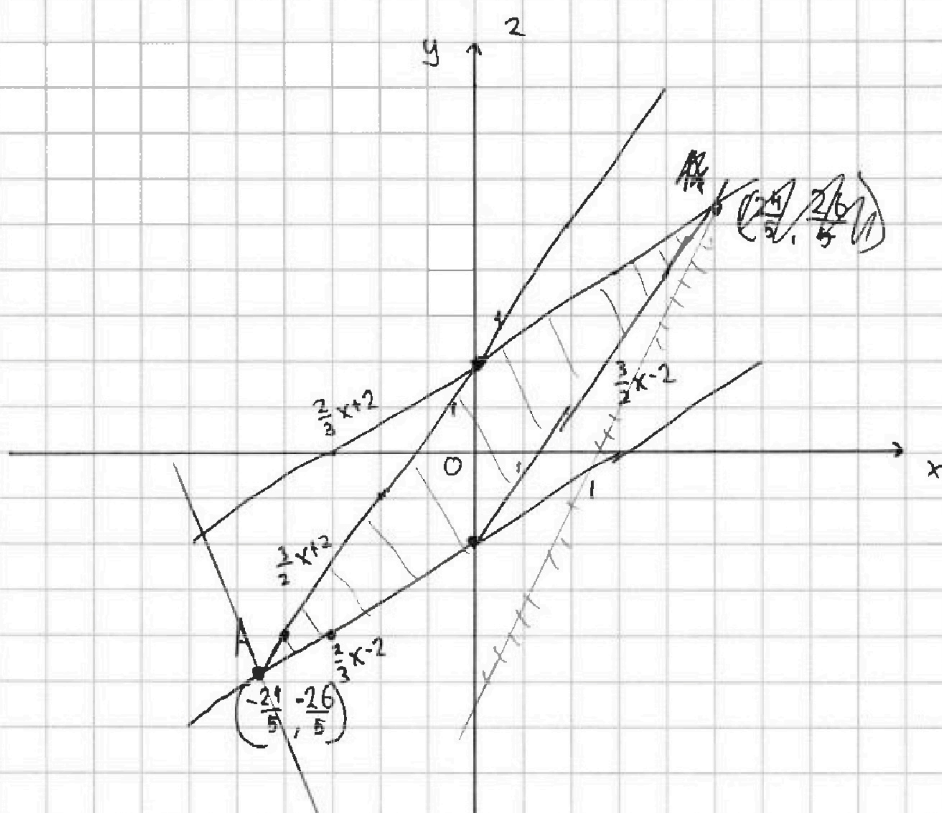


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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.

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

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

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

тогда оно должно пересекаться с найденной областью, тогда α 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 $m - 2n + 13 = 17 \cdot 13$ 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 . 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 $m-2n+13$. то есть.

$$m-2n=13 \quad m-2n+13=17 \cdot 13. \text{ что невозможно.}$$

значит $m-2n+13$ дел на p^2 .

отсюда $(n+2n)n=30$

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

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

$$n=3, n=-5 \text{ (невозможно, т.к } n < 0 \text{).}$$

отсюда $n=14$.

③ 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

применим теорему

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

$$\text{пусть } A=159^2, B=17p^2$$

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

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

~~значит $m-2n+13$ делится на q^2 . если q , то $m-2n=159$~~

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

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

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

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 $(59-39)$.
но у нас разность 13, что невозможно

если не $m-2n+13$ дел на q^2 , то есть.
и вариант:

1) $m-2n=1$

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

определя $m-2n+13=14$
невозможно.

2) $m-2n=3$

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

$$\text{определя } 16=59^2$$

невозможно



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

определим $18 = 3q^2$
 $6 = q^2$

невозможна

4) $m - 2n = 15$ $m - 2n + 13 = 11q^2$

определим $28 = q^2$

невозможна

тогда получаем, что $A \neq 15q^2$.

следовательно $A = 17p^2$ $B = 15q^2$

если $15 < m - 2n + 13 \leq 16$ будет 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 m, n четные.

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

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

~~тогда $m = 31$ не подходит.~~

определим $(4 + 2n)n = 30$

$4n + 2n^2 = 30$

$2n^2 + 4n - 30 = 0$

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

$n = 1$ не подходит

$n = 31$ проверка что n простое.

③ тогда остальное широй $m - 2n + 13 > 17$.



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:

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

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

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

$$= 36 + 18^2 - 2 \cdot 6 \cdot 18 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) = 324 + 36 + 72 = 384.$$

Ответ $\sqrt{384}$.

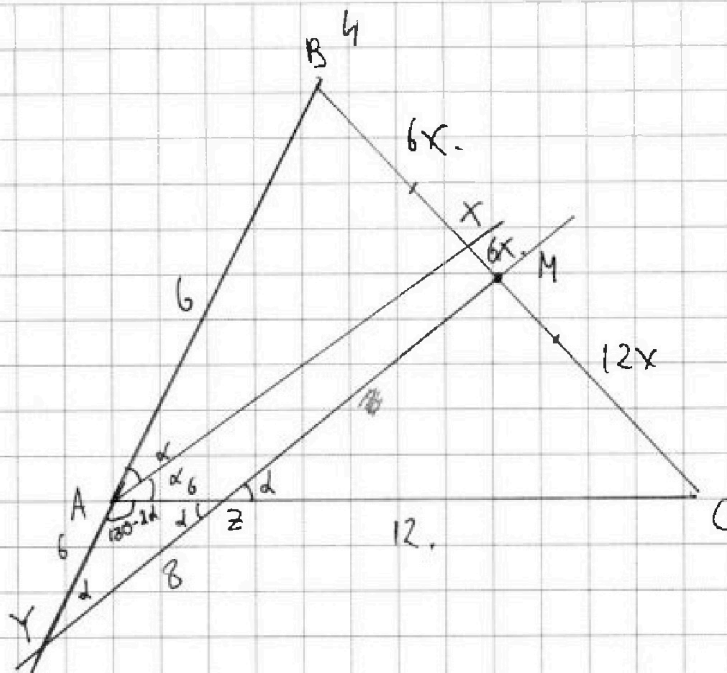


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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 ~~один~~ отсеченный
биссектрисой будет α . M - середина BC .
тогда $\angle MZC = \alpha$ (т.к. $ZM \parallel AX$)

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

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

$$\text{по подобии } \frac{xM}{MC} = \frac{AZ}{ZC} = \frac{6}{12}.$$

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

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

$$\Rightarrow AB = 6$$

$$\text{тогда } \sin \frac{AY}{\sin \alpha} = \frac{YZ}{\sin 2\alpha}. \text{ то } \frac{6}{\sin \alpha} = \frac{8}{2 \sin \alpha \cos \alpha}$$

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



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!

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

Одн. $x \geq 0$
 $x, y \leq 3$

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, $x = y$ и $x, y \geq 0$.

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

тогда перепишем второе равенство.

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

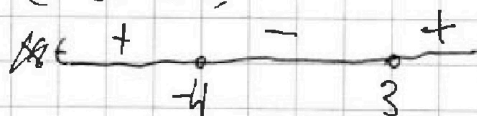
одн.

$$x \in [0, 3] \text{ (из условия)}$$

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

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

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



$$x \in [-4, 3]$$

тогда левый одн. $x \in [0, 3]$



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!

$$\begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 = 2\sqrt{12-x-x^2} \\ x \in [0, 3] \end{cases}$$

перенесем $\sqrt{3-x}$ в правую часть.
~~пока обе части эо возведем в квадрат~~

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

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

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

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

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

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

~~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
Существует одно 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

точки.

Заметим, что для каждой точки на доске.

есть еще 3 точки, которые можно

получить из нее поворотом. тогда

получим все на 16 четверок из этих точек.

Каждо тогда. есть 2 случая.

1) Выбрав 2 точки из разных четверок:

в этом случае. каждую комбинацию можно повернуть

3 раза и во всех

случаях получить полное расклатование.

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

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

$\frac{64 \cdot 60}{2}$, где 64 - 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) Выбрав две точки из одной четверки.

в этом случае есть 2 варианта.

1) Выбрав диаметрально противоположные.

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

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

2) Выбрав не диаметрально противоположную точку. в таком случае. совпадает с тремя группами комбинаций

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

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

$$\begin{aligned} 0 < x < 3 \\ 0 \leq y \leq 3 \\ x > 0 \end{aligned}$$

$$x=3$$

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

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

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

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

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

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

$$x > y$$



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. $x = -\frac{24}{5}$ $y = \frac{26}{5}$,
($-\frac{24}{5}, \frac{26}{5}$)

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

Ответ -74

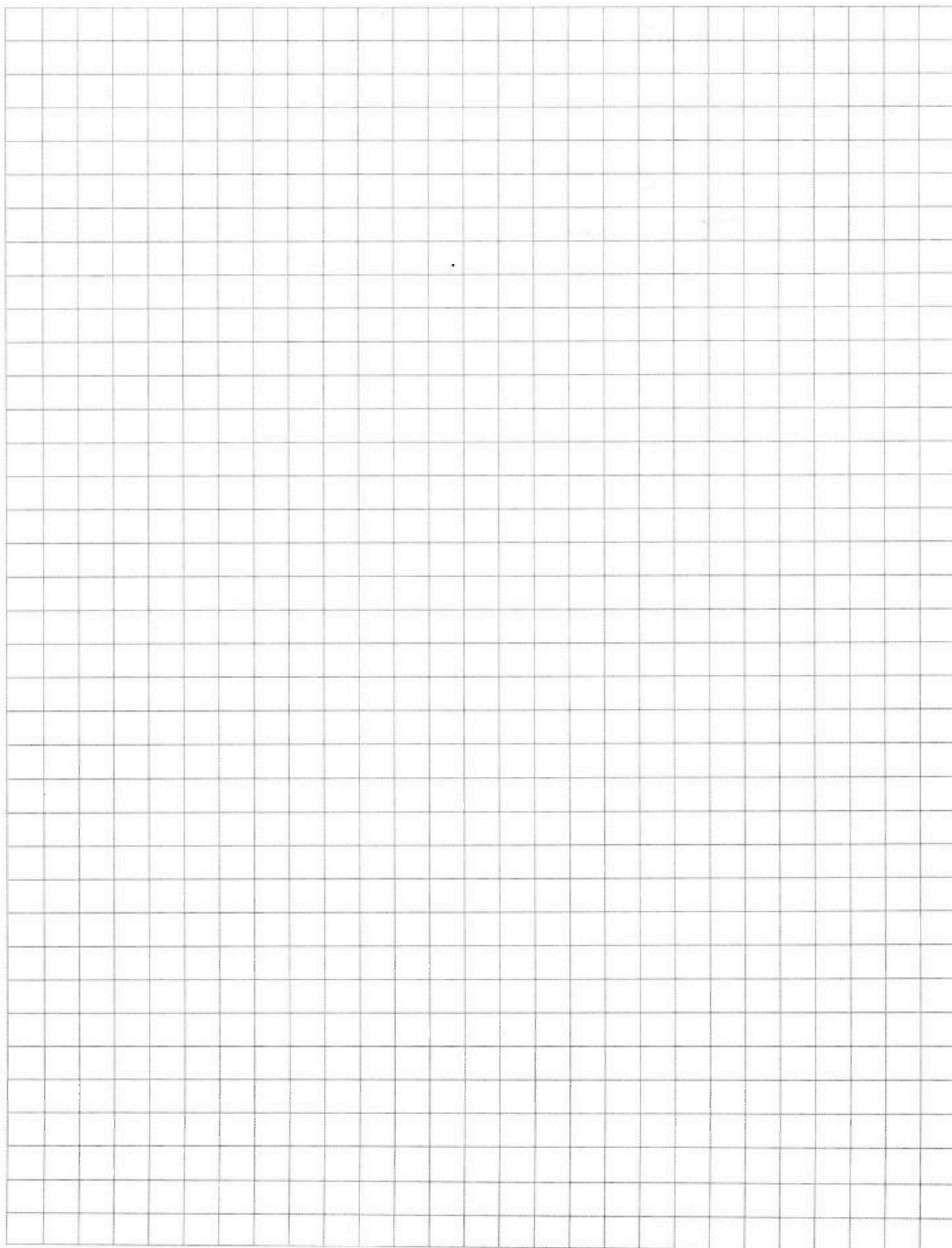


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

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!

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

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

$$\sqrt{a+5} = 2\sqrt{-a+b} \quad 9 \geq 5-x \geq 9$$

$$D=1$$

$$11 \geq 5-x \geq 11$$

$$5 \leq 5-x \leq 5$$

$$x$$

$$11 \geq 5-x \geq 11$$

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

$$x^2 - 4x - 19 = 0$$

$$3x^2 + 14x + 24 = 0$$

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

$$0 \leq 5-x \leq 10$$

$$0 \leq 5-x \leq 10$$

$$5 \leq 5-x \leq 5$$

$$5 \leq 5-x \leq 5$$

$$5 \leq 5-x \leq 5$$

$$3x \leq 11+29$$

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

$$-6x^2$$

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

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

$$12-12x$$

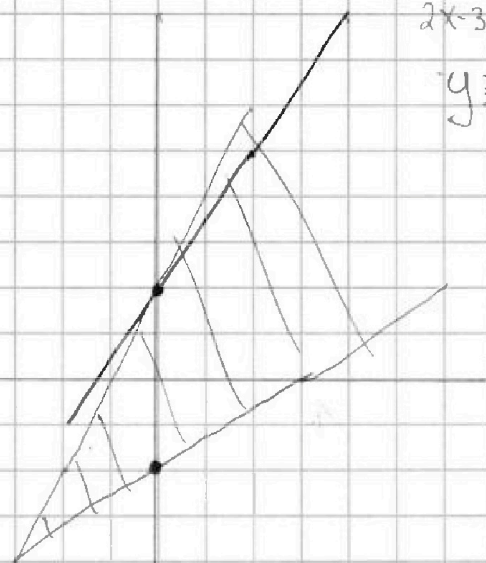


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

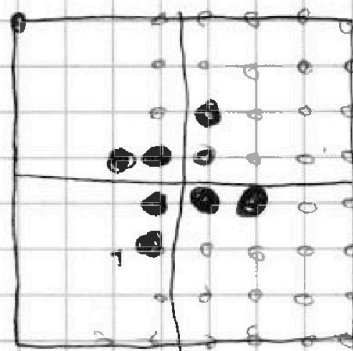
СТРАНИЦА
из

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!



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

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



$$-4 \leq 3x - 2y \leq 4$$
$$\frac{3}{2}x + 2 \leq 9$$

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

$$10x + 5y = 0$$

$$y = -2x$$

$$\frac{3}{2}x + 2 = \frac{2}{3}x + 2$$
$$\frac{9}{6}x - \frac{4}{6}x = 4$$
$$\frac{5}{6}x = 4$$
$$x = \frac{24}{5}$$

$$\frac{3 \cdot 24}{5 \cdot 2} - 2$$
$$\frac{36}{5} - 2 = \frac{26}{5}$$

$$y^2 + x \leq 12$$
$$2x^5 - 2$$

$$m - 2n = 24$$

$$mn = 30$$

$$(4 + 2n)n = 30$$

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

$$n^2 + 2n$$

$$4 \cdot 17$$

$$\frac{2}{n} \cdot \frac{m - 2n}{n} = 4$$



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!

$$12-12x$$

$$a+b$$

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

$$a+36$$

$$a+76$$

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

$$x-2$$

$$x^3$$

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

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

$$16x^2 + 5x^3 + 8x - 8$$

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

$$28x^2 + 8x - 8$$

$$20x^2 - 8x$$

$$48x - 8$$

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

$$\cancel{2x - 3y - 4} < 6 + 8x - 2y$$

$$-10 \leq y + x$$

-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~~

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

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

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

$$-12 \leq y$$

$$-6 \leq y$$

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

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

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

$$-6 - 4$$

$$-100 - 5y$$

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

-8

8

8

18

1

0

-16

10

4

1

2

20