



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 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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



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.

- | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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

нужно искать корни 6, а искать число 0.

$$12 - 12x \\ 0 + 6$$

$$(x^2 + 4x)^2 \\ 0 + 36 \\ 0 + 76.$$

тогда $26 = (x^2 + 4x)^2 - 12 + 12x$

$$16 = -6x^2 - (x^2 + 4x)^2$$

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

$$x^4 + 13x^2 + 8x^3 + 8x - 8 = 0.$$

$x = -2$ подходит: $\frac{64 + 16 + 16 - 64 - 16 - 8}{72} = 0$

делим на $x + 2$

~~$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 8 & 13 & 8 \\ \hline -2 & 1 & 6 & 4 & 0 \end{array}$$~~

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 8 & 13 & 8 \\ \hline -2 & 1 & 6 & 6 & -4 \\ & & & & 0 \end{array}$$

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

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

делим

на $x + 2$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 6 & 6 & -4 \\ \hline -2 & 1 & 4 & -2 & 0 \end{array}$$

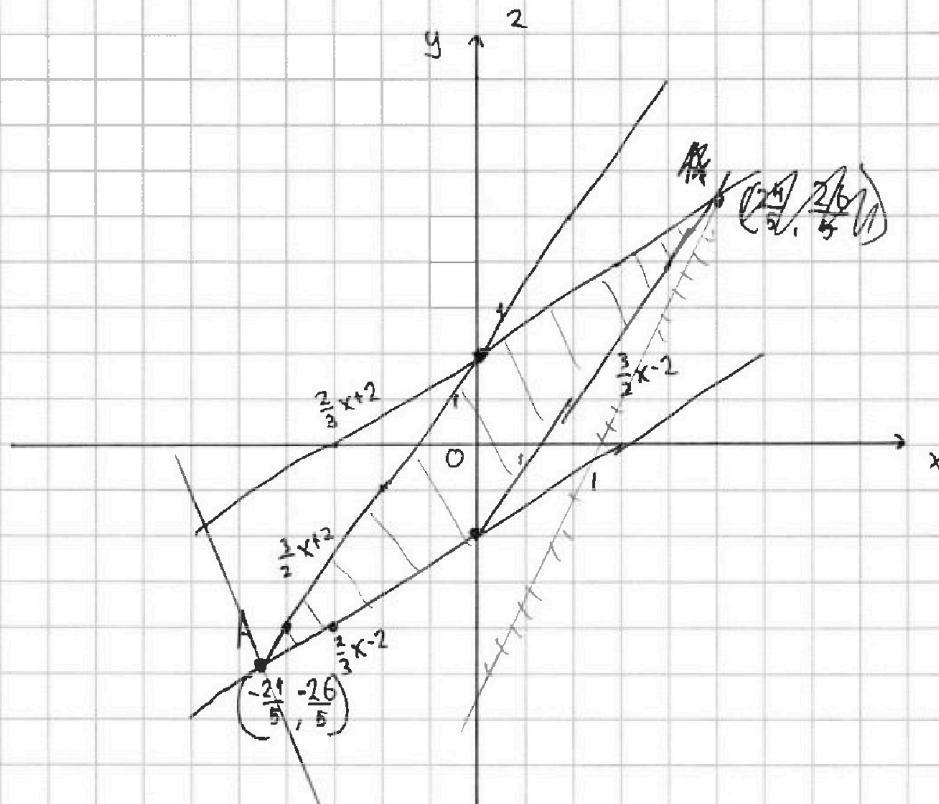


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!



данные уравнения 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 найдем пересечение. 1) $2x - 3y \leq 6$

$$\frac{2}{3}x - 2 \leq y \quad y \geq \frac{2x}{3} + 2.$$

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

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

тогда это данное пересечение с найденными обидевши, тогда α будет минимальным при касании.



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 checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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:

$$1) m - 2n = 17$$

$$2) m - 2n = 1.$$

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

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

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

$$14 = 17p^2 \\ \text{недел}$$

тогда

тогда единственны варианты 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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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 $m-2n$
тоже дел на p $\rightarrow p=13$. В этом случае.

т.к. 17 может принадлежать только одной
сторне, то т.к. $m-2n+13 > m-2n$, то 17
содержит 6 $m-2n+13$. то есть.

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

значит $m-2n+13$ дел на p^2 .

$$\text{тогда } (n+2n)n = 30$$

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

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

$$n=3, n=-5 \text{ (невозможно)}$$

$$\text{тогда } m=14.$$

③ Остается проверить $m-2n+13 > 17$.

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 $m-2n$ тоже
делит на $p \rightarrow p=13$. В этом случае.

т.к. 17 может принадлежать только
одной сторне, то он принадлежит, например



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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

натуральные числа

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

получим $A=15q^2$, $B=17p^2$

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

значит $A \neq B > 0$, тогда $m=2n+2 \Rightarrow m-2n+13 > 15$

значит $m-2n+13$ не делится на q^2 . если $p \neq q$, то

значит $m-2n+13$ не делится на q^2 . если $q \neq p$, то

$$m-2n=15q \geq q = m-2n+13 \text{ что неверно.}$$

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

не простое. невозможно

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 возможна эта

число должно быть четным $(59-39)$.

но оно делится на 13, что невозможно

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

и варианта:

$$1) m-2n=1$$

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

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

$$m-2n=3$$

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

$$5q^2=16$$

невозможно

$$\text{Однако } m-2n+13=14$$

невозр.



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!

тогда по Th cos:

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

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

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

$$= 36 + 18^2 + 6 \cdot 4 = 324 + 36 = 360.$$

Объем $\sqrt{360}$.

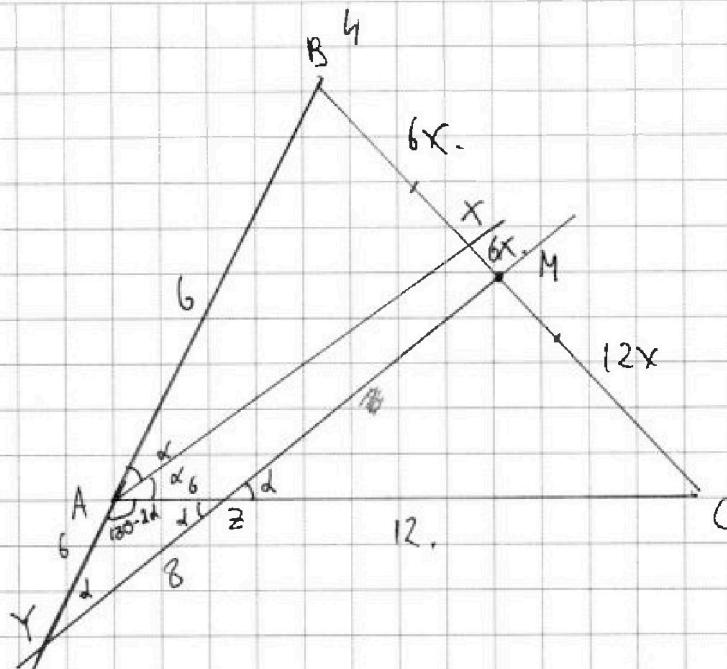


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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, оваждый отмечаемый
биссектрисой будем d . M -середина BC .
тогда $\angle MZC = d$ ($\because KZM \parallel AX$)

тогда еще $\angle YAZ = 130 - 2d$, $\angle AZY = d$. но
 $\angle AYZ = d$. $\rightarrow AY = AZ = 6$.

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

$$\text{то получим } \frac{XM}{MC} = \frac{AZ}{ZC} \Rightarrow \frac{6}{12x} = \frac{6}{12}$$

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

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

$$\Rightarrow AB = 6$$

$$\text{но } \tan \frac{AY}{\sin d} = \frac{r^2}{\sin 2d}. \quad \text{т. } \frac{6}{\sin d} = \frac{r^2}{2 \sin d \cos d}$$

$$\text{следова } 6 \sin d \cos d = 4 \sin d \Rightarrow \cos d = \frac{2}{3}$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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: $x \geq 0$
 $0 \leq y \leq 3$

перепишем первый 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. ($x \geq 0$)
значит, $x \geq 0$, $x = y$ и $x, y \geq 0$.

(т.к. написано
 $2x^5 \geq 2y^5$ т.к. $x \geq y \geq 0$.)

$4x^2 \geq 4y^2$
 $\sqrt[4]{3x} \geq \sqrt[4]{3y}$)

тогда перепишем бережнее. равенство.

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

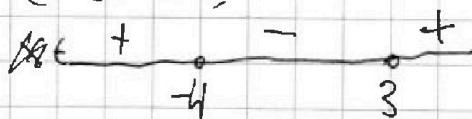
одз

$$x \in [0, 3] \quad (\text{из условия})$$

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

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

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



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

тогда можно 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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

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

перенесли $\sqrt{3-x}$ в правую часть.
Далее все члены \Rightarrow выведены в квадрат

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

$$\begin{aligned} x+4 + 5 + 10\sqrt{x+4} &= 4(12-x-x^2) + 3-x + 4\sqrt{(3-x)(12-x-x^2)} \\ x+9 + 10\sqrt{x+4} &= 48 - 4x - x^2 + 3-x + 4\sqrt{(3-x)(12-x-x^2)} \\ 6x - 50 + 10\sqrt{x+4} &= -4x^2 + 4\sqrt{(3-x)(12-x-x^2)} \end{aligned}$$

$$\sqrt{x+4} + 5 = 2\sqrt{(x+4)(x+1)} + \sqrt{3-x}$$

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

пусть $\sqrt{x+4} = a$ $\sqrt{3-x} = b$. перенесли 5

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

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

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

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

выведение в квадрат
потом проверка корни.

$$x+4 + 3-x - 2\sqrt{(x+4)(3-x)} = 18 - 4x - 4x^2 + 25$$

$$-10\sqrt{12-x-x^2}$$

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

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

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



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!

левая функция непрерывна возрастает
а справа непрерывна убывает, 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 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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

есть еще 3 точки, которые можно получить из нее поворотом. тогда

получим еще из 16 четырех из этих точек.

~~точки~~ тогда есть 2 случая.

1) Выбрать 2 ~~точки~~ точки из полученных четырех:

В этом случае.

каждую комбинацию.

можно повернуть

3 раза и в них

всегда получится

одно расположение.

тогда ответ  для этого случая.

~~16 · 4 + 15 · 4
2 · 4~~

$64 \cdot 60$, где 64 - варианты

на

первую точку 60 - на

вторую. и 2 для поворотов

и это все надо делить

на 4.

$$\frac{64 \cdot 60}{4} = 8 \cdot 60 = 480$$

Ответ 512

2) Выбрать не симметричную противоположную точку.

тогда ~~сочетание~~ с первым

другими комбинациями

тогда $\frac{64 \cdot 2}{2}$ и еще один

$$\frac{64 \cdot 2}{2} = 16 \quad \text{сумма} = 512$$



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

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

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

$$\begin{array}{l} 0 \leq y \leq 3 \\ x > 0 \end{array}$$

$$x=3$$

$$(\sqrt{x+4} - \sqrt{3-y})^2 - 15 = 2\sqrt{3-y}$$

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

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

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

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

$$x+4 + 25 + 6\sqrt{x+4} = 3-y + 4((12-x-y^2)) + 4\sqrt{(3-y)(12-x-y^2)}$$

$$x > y.$$



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!

6 точка A, тогда если в этой точке $x = \frac{-21}{5}$ $y = \frac{-26}{5}$,

то получим $10x + 5y = 18 + -26 = -74$.

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.

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.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

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

$$a+5=2ab+b \quad h > \sqrt{a}-x \geq h -$$

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

$$9 \geq x \geq 9 - \sqrt{b} - \sqrt{a}$$

$$h \geq (\sqrt{b}-x) \quad h > x \geq 0 -$$

$$9 \geq (\sqrt{b}-x) \quad 0 > x \geq 0 -$$

D =

1

+

1

+

1

+

1

+

1

+

1

+

1

+

1

+

1

+

1

+

1

+

1

$$h - \sqrt{b} \leq x \leq h + \sqrt{b}$$

$$12 + 12x \leq x^2 + 24x^3 + 24x^5 + 12x^7$$

$$2x > 0 -$$

$$2h - h - \sqrt{b} \leq x \leq h + \sqrt{b}$$

$$9 - \sqrt{b} \leq x \leq 9 + \sqrt{b}$$

$$\sqrt{b} \geq h - \sqrt{b}$$

$$x^4 + 16x^2 + 24x^3 + 24x^5 + 12x^7$$

$$x^2 \geq h - \sqrt{b}$$

$$3x^4 - 6x^2 - 3h^2 - (\sqrt{b} + x)^2$$

$$x^2 \geq h - \sqrt{b}$$

$$8 - 2\sqrt{b} \leq x \leq 10$$

$$0 < x - \sqrt{b} + h$$

$$x^2 - 2h^2 - 2h + 2h^3 - (x^2 + 2h^2 + 2h^3 + 2h^5 + 2h^7)$$

$$K_1 K_2$$

$$x^2 + 3x \leq h - x^2 + 3h$$

$$x^2 + 4h^2 - (\sqrt{b} + x)^2 = f(h)$$

$$10 - \sqrt{b} + 2h \geq x^2$$

$$x^2 + 2h^2 + (\sqrt{b} + x)^2 = p(h)$$

$$3x \leq h - x^2$$

$$3h \leq 9 - x^2$$

$$-6x^2 - 6x^4 - (\sqrt{b} + x)^2$$

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

-



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.

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.

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

$$M - 2N = 4$$

$$MN = 30.$$

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

$$2x^5 - 2.$$

$$x^4 + 3 = 0$$

$$\frac{3}{2}x^2 = \frac{2}{3}x^2$$

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

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

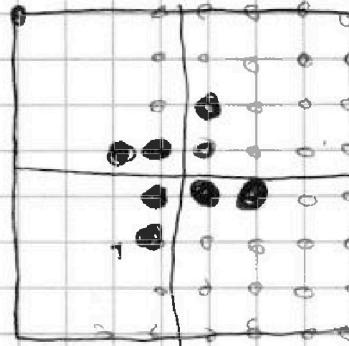
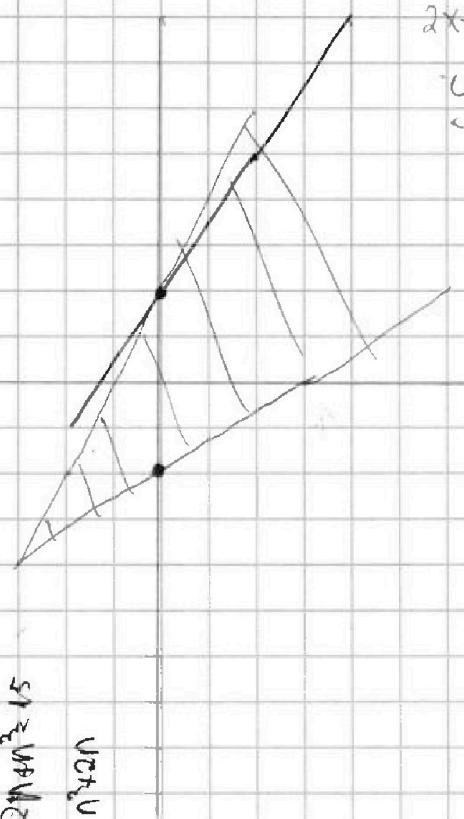
$$x = \frac{24}{5}$$

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

$$y \geq \frac{2x+6}{3} - 2.$$

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

$$y \leq \frac{2x+12}{3}$$



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

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

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

$$10x + 5y = 0$$

$$y = 0 - \frac{1}{2}x.$$

-2.

$$\frac{3 \cdot 2^4}{5 \cdot 2} - 2$$

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



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.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

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

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

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

$$(m-2n)(m-2n+15) \\ m \cancel{m^2} \cancel{2n^2}$$

$$mn(m-2n-2) \\ 13$$

$$x^2 + 3x = 15^2$$

$$65 \quad 215$$

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

$$\alpha - \beta + 5 = 2\alpha\beta$$

$$\alpha(1-\alpha\beta) = \beta - 5$$

$$\alpha = \frac{\beta - 5}{1 - \alpha\beta}$$

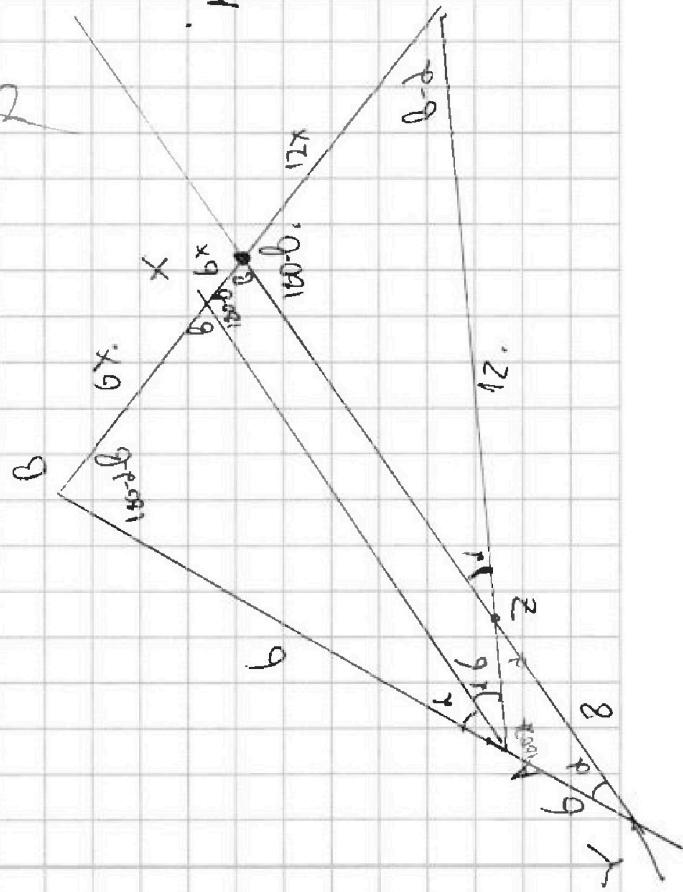
18

$$\sin 21^\circ = \sin(60^\circ - 30^\circ) \\ \frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{1}{4}$$

$$10560 = 48(0.5^2 30 - \sin^2 30)$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 9 \\ \hline 45 \\ 45 \\ \hline 0 \end{array}$$

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



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.



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

$$12 - 12x$$

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

$$-6x^2$$

$$a+6$$

$$a+36$$

$$a+76$$

$$x^4 + 16x^3 + 18x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$x-2$$

$$x^3$$

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

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

$$18x^2 + 5x^3 + 8x - 8$$

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

$$28x^2 + 3x - 8$$

$$20x^2 - 28x$$

$$\cancel{4}8x - 8$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

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

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

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

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

2

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

$$-10 \leq y + x$$

-4

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

681

$$-10 \leq y + x \leq 6$$

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

$$-30 \leq 5(x + y)$$

$$x + y \leq 2$$

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

681

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

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

x.2.

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

$$-12 \leq y$$

$$-6 \leq y$$

$$-20 \leq 10 + 5y$$

$$y \leq -$$

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

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

$$-6 - 4$$

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

20

$$-100 - 5y$$

-8
0.
8
8
-16

8
8
-16

0
8
8

18
14
20

1
1
-4

2