



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
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!

пусть первый член ряда a_1 , а шаг
продвижения = n , тогда $a_2 = a_1 + n$, & $a_3 = a_1 + 2n$
 $\Rightarrow n = \frac{a_3 - a_2}{6} = \frac{-6x^2 - 12 + 12}{6} = -x^2 + 4x - 2$,

$$a_4 = a_2 + 2n \Rightarrow (x^2 + 4x)^2 = 12 - (2x + 2(-x^2 + 2x - 2)) \Rightarrow$$

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

$$x^4 + 2x^3 + 6x^2 + (2x^2 + 6x^3 + 12x - 4x - 8) = 0$$

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

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

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

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

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

$$x_1 = -2, x_{2,3} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 8}}{2} = -2 \pm \sqrt{6}$$

Ответ: $x_1 = -2, x_2 = -2 + \sqrt{6}, x_3 = -2 - \sqrt{6}$

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

рассмотрим ~~насторож~~ случай когда:

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

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

м.к. отмечалось
на решении 13

числа $(m-2n)$ и $(m-2n+13)$ разной четности, но при

$p > 2$ ($17p^2$ — нечетно $\Rightarrow p = 2$, пусть $m-2n = x \Rightarrow$

$$x(x+13) = 17 \cdot 2 \cdot 2 \quad x^2 + 13x - 68 = 0 \Rightarrow x^2 - 4x + (17x - 68) = 0$$

$$x(x-4) + 17(x-4)(x+17) = 0 \Rightarrow x \text{ либо } 4, \text{ либо } -17$$

при $x = 4$, посчитаем на $m^2n - 2mn^2 - 2mn = 15q^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow mn(m-2n-2) = 15q^2 = 1 \quad mn(x+2) = 15q^2 \Rightarrow 2mn = 15q^2$$

q, може должно решаться 2 $\Rightarrow mn = 30$, $2m-2n = 4$

$$\begin{cases} mn = 30 \\ m-2n = 4 \end{cases} \quad n(4+2n) = 30 \quad 2n^2 + 4n - 30 = 0 \Rightarrow \\ \Rightarrow 2n^2 + 6n + 10n - 30 = 0 \Rightarrow 2n(n+3) + 10(n-3)$$

м.к. n-натурал n=3, m=10

при $x = -17$:

$$mn(x+2) = 15q^2 \Rightarrow -19mn = 15q^2, \text{ с левой}$$

стороне всегда } \leq 0, а правая сторона } > 0 \Rightarrow \text{никаких}

последующих посчитаем на случай

$$m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n = (m-2n)(m-2n+13) = 15q^2 \text{ отмена}$$

$$\text{и } q=2 \Rightarrow x(x+13) = 60 \quad x^2 + 13x - 60 = 0 \quad D = 169 + 240 =$$

= 409, что не является квадратом \Rightarrow корни не целые

, но $x = 2m-2n$, m, n — натуральные, значит x целое

одно решение: $m=2n$ $D=9=2^2$

Ответ: $m=10 \quad n=35$



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 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!

рассмотрим вторую часть системы:

$$\begin{aligned} 2x^5 + 4x^2 - 4\sqrt{3}y &= 2y^5 - 4\sqrt{3}x + 4y^2 \Rightarrow \\ 2x^5 + 4x^2 + 4\sqrt{3}x &= 2y^5 + 4y^2 + 4\sqrt{3}y \quad \text{пусть } \sqrt{x} = a, \sqrt{y} = b \\ \cancel{a} \geq 0, a+b > 0 \quad \text{пусть } b \geq a &\quad \text{если } a+b > 0 \text{ то } a+b \geq a \text{ и } a+b \geq b \\ 4b = a+b &\Rightarrow 2a^{10} + 4a^8 + a^6\sqrt{3} = 2(a+b)^{10} + 4(a+b)^8 + a^6\sqrt{3} + b^6\sqrt{3} \\ \Rightarrow 2a^{10} + 4a^8 &= 2(a+b)^{10} + 4(a+b)^8 + b^6\sqrt{3}, 2(a+b)^8 \geq 2a^{10}, 4(a+b)^8 \geq 4a^8 \\ \Rightarrow \exists \text{ такое } b \text{ что } a+b &= n \Rightarrow n=0 \Rightarrow a=b \Rightarrow \\ \Rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{y} &\Rightarrow x=y \end{aligned}$$

теперь рассмотрим первую часть системы:

при $x=y$:

$$\begin{aligned} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 &= 2\sqrt{12-x-x^2} \Rightarrow \\ \Rightarrow \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 &= 2\sqrt{3+x}\sqrt{x+4} \Rightarrow \\ \cancel{\text{последнее уравнение}} \quad \cancel{\sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} = 2} & \\ \Rightarrow 3-x - 2\sqrt{3-x}\sqrt{x+4} + x+4 + \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} - 2 &= 0 \Rightarrow \\ \Rightarrow (\sqrt{x+4} - \sqrt{3-x})^2 + \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} - 2 &= 0 \\ \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} &= k \\ k^2 + k - 2 &= 0 \\ k^2 - k + 2k - 2 &= 0 \quad k(k-1) + 2(k-1) \Rightarrow (k+2)(k-1) = 0 \\ k = -2 & \quad k = 1 \end{aligned}$$

$k=-2$ ~~значит~~ не может быть н.в.

$x+4$ ~~бесл~~ $> 3-x$, $\sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} = 1$

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

$$2x = 2\sqrt{3-x}$$

$$x = \sqrt{3-x}$$

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

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1+12}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2} \quad \text{но } 0 \leq x \leq 3 \Rightarrow$$

решение можно оставить: $\boxed{x = \frac{\sqrt{13}-1}{2} = y}$

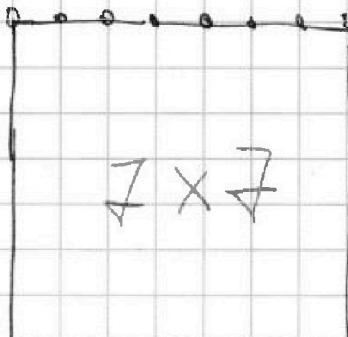


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|

СТРАНИЦА
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!



$$7 \times 7$$

~~64~~ ~~63~~ в квадрате 7×7 всего

~~64~~ ~~63~~ узлов, полученных просто
помнящим 6 какие-то два

узлов по симметрии — $\frac{64 \cdot 63}{2}$ способов, чтобы
избавиться от "поворотных" случаев надо поделить
на 4, так как если есть 4 "поворотные"
бесконечные линии раскраски, то те случаи где
где фиксированы симметричные друг другу окраинные
узлы нужно делить на две, т.к. для них
если только бы две поворотные барашки.

всего симметричных случаев $\frac{64}{4}$ (64 первых
избранных ^{узлов} (64) и деление на 2 т.к. узлы
(выбраны из пары) получатся одинаковы: $\frac{64 \cdot 63}{2} - \frac{64}{3} + \frac{64}{4} =$
 $= 8(63 - 1) + 16 = 8(64) = 8^2$)



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
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.

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!

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

$$(m-2n)(m-2n+13) = 17p^2 \quad p=2\sqrt{17} \cdot 4$$

μ n

$$m-2n = 4$$

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

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

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

$$2mn = 159^2$$

$$mn = 159$$

$$\begin{matrix} 10 & 3 \\ mn & = 30 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} m-2n = 4 \\ 10 & 6 \end{matrix}$$

$$m = 4 + 2n$$

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



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!

$$\sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = (\sqrt{12-x-y})^2 \quad \sqrt[4]{y} = a$$

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

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

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

$$4\sqrt{3x+4y} = (5x^4a + 10x^3a^2 + 10x^2a^3 + 5xa^4 + a^5)2\sqrt[4]{3(x+a)} + 4(2ax+a)$$

$$2a^{20} + 3\cancel{a^{20}} \cancel{3} \cancel{a^{20}} + 4a^8 = 2b^{20} + b^{20}\cancel{3} + 4b^8$$

$$b = a + n$$

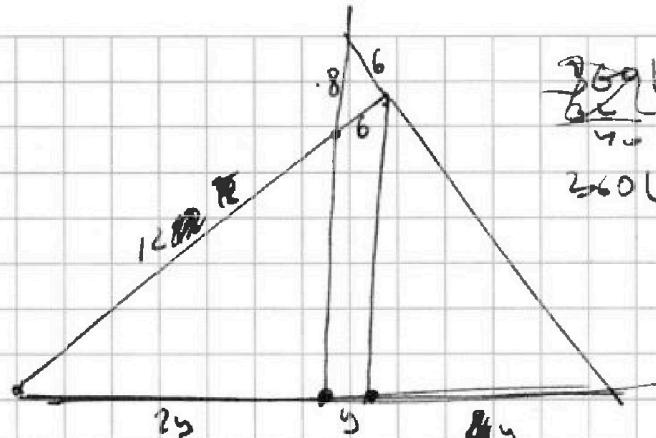


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Такоже укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



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

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta -$$

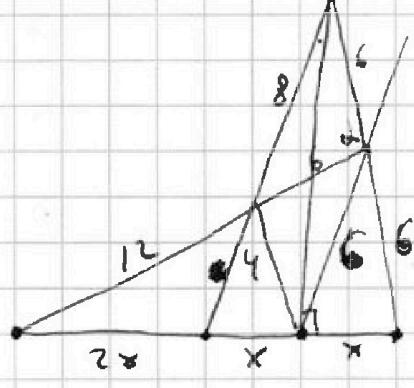
$$\cos(90^\circ - \alpha) = \frac{\cos 90^\circ \cdot \cos \alpha + \sin 90^\circ \cdot \sin \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\frac{216}{19} \frac{9}{24}$$

$$\cos \alpha \cdot 36 + 64 \cdot 72$$

$$6005$$

$$64 = 36 + 36 - 2 \cdot 6005 \cdot 36$$



$$64 = 72 - 2 \cos \alpha \cdot 72$$

$$\cos \alpha = -\frac{8}{72} = \frac{1}{9}$$

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

$$\frac{12}{\alpha} = \frac{18}{6}$$

$$\frac{2}{\alpha} = \frac{4}{6}$$

$$26 = 3 \alpha$$

$$b = \frac{3}{2} \alpha$$

$$\frac{\alpha + 8}{2} = b$$

$$\alpha + 8 = 2b$$

$$\frac{80}{81}$$

$$\frac{4\sqrt{5}}{9}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ 18 \\ \hline 144 \\ 18 \\ \hline 324 \end{array}$$

$$6 \cdot 18 = 108$$

$$20 = 9$$

$$0 = -1$$

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



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

$$\begin{aligned} a_1 &= n \\ a_2 &= 12 - 12x \\ a_3 &= \dots \\ a_4 &= (x^2 + 4x)^2 \\ \vdots & \quad \vdots \\ a_8 &= -6x^2 \end{aligned}$$

$$d = 12 - 12x - n$$

$$24 - 24x - n$$

$$36 - 36x - 2n = (x^2 + 4x)^2$$

$$12 - 12x > 0 \quad x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 36x - 36 + 2n = 0$$

$$12 > 12x \quad x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 36x - 36 + 2n = 0$$

$$x < 1 \quad x^2(x+4)^2$$

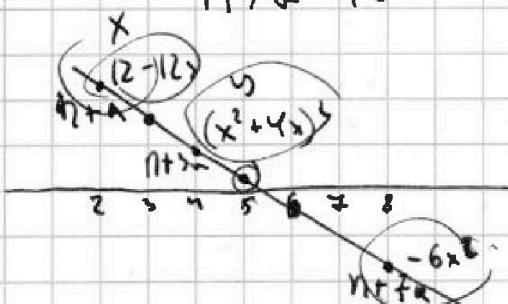
$$n + d = 12 - 12x$$

$$\begin{array}{r} x \\ \times \\ a+7 \\ \hline 2+7 \\ \vdots \\ 7x+7 \\ \hline 8x+28 \end{array}$$

$$7x+7$$

$$8x+28$$

$$22-4x$$



$$\begin{aligned} x+a &= y-a & -6x^2 - 12 + 12x \\ a &= \frac{y-x}{2} & x^4(x+4)^2 - 12x + 12x \\ & & -6x^2 - 12 + 12x - x^2 - 2 + 2x \end{aligned}$$

$$\underline{12 - 12x + -6x^2} = \cancel{x^2(x+4)^2} + 12 - 12x - n$$

$$\begin{array}{r} -6x^2 - 12 + 12x \\ \hline 24 - 6x - 3x^2 \end{array}$$

$$32+8 \quad -6x^2 - 12 + 12x - x^2 - 2 + 2x$$

$$-3x^2 - 6 + 6x$$

$$-3x^2 - 6x + 6$$

$$-3x^2$$

$$-3x^2 + 6x - 12x + 6 - (3x^2 - 6x + 6)$$

22/1

$$-3x(x+2) - 6(x-2)$$

$$(x-1)(-3x-6)$$

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

$$x(3x-2) - 2(2x)$$

$$(2-x)(6-3x+6) \quad x^2 - 2x - 2 > 0$$

$$-3(x^2 + 2x - 2)$$



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.

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

$$x^2(x+4)^2 - 3(x^2 - 2x - 2) = -3(x+2)(x-2)(x^2 - 2x + 1)$$

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

$$x^2(x+4)^2 = -12 \quad | -x^2 + 2x - 2 \quad \text{оконч}$$

$$y = x^2$$

$$\begin{cases} 10x + 5y \\ 2x - 3y \end{cases} \leq 0$$

$$(y-2)^2 (y+2)^2 \quad | 13x - 2y \leq 4$$

$$(y^2 - 4)^2 = (2x - 3y)^2 \leq 36$$

$$18 - 12x + 2(-x^2 + 2x - 2) = x^2(x+4)^2 \quad | (3x - 2y)^2 \leq 16$$

~~$$x^2(x+4)^2 + (-x^2 + 2x - 4) = -3(x^2 - 2x - 2)$$~~

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

$$\frac{x^2(x+4)^2}{-2} = x^2 - 2x - 2$$

$$-x^2 + 2x - 2$$

~~$$-2x^2$$~~

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

$$+6$$

$$2(a+6) \quad 2a+12$$

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!

$$4x^2 - 12xy + 9y^2 \leq 36$$

$$2x+y = n$$

$$9x^2 - 12xy + 4y^2 \leq 16$$

$$2x-3y$$

$$4x^2 \leq 36 + 12xy - 9y^2$$

$$|n-4y| \leq 6$$

$$9x^2 + 4y^2 \leq 16 + 12xy$$

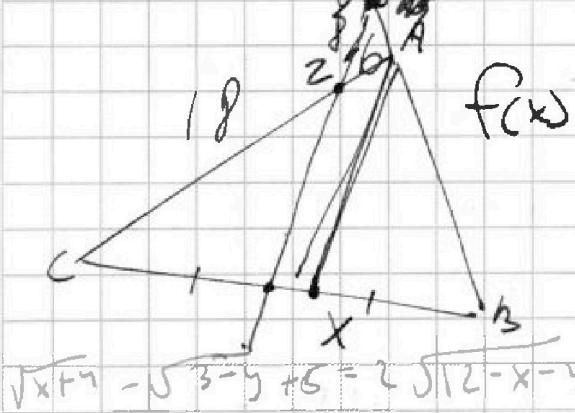
$$x+3y$$

$$36x^2 + 16y^2 \leq 4(16 + 12xy)$$

решение

$$40x^2 + 16y^2 \leq 64 + 48xy + 24xy - 9y^2$$

$$8x^2 + 5y^2 \leq \frac{20 + 24xy - 9y^2}{4}$$



$$\frac{x}{y} = 3$$

$$\frac{x-y}{y} = \frac{n}{A}$$

$$\frac{xy}{y} = \frac{3f(x)(x-y)}{8(x+y)}$$

$$3y = x+y$$

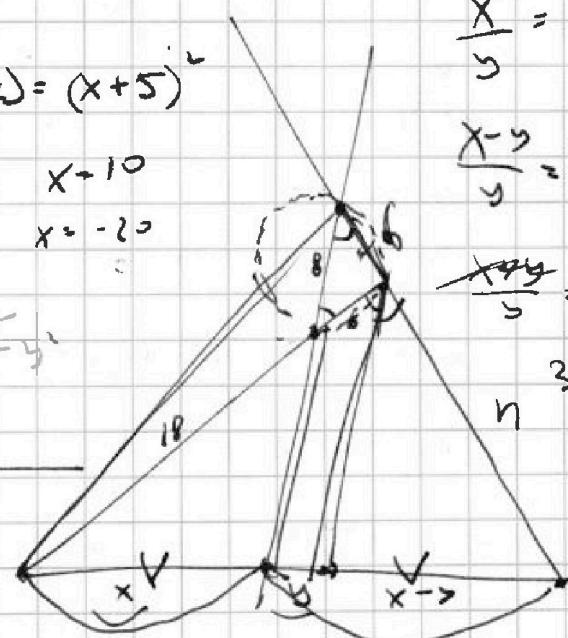
$$2y = x$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1 \\ , \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 133 \\ 1464 \\ 1510103 \end{array}$$

$$\frac{x+y}{18} = \frac{x-y}{n}$$

$$\frac{n}{x-y} = \frac{18}{x+y}$$



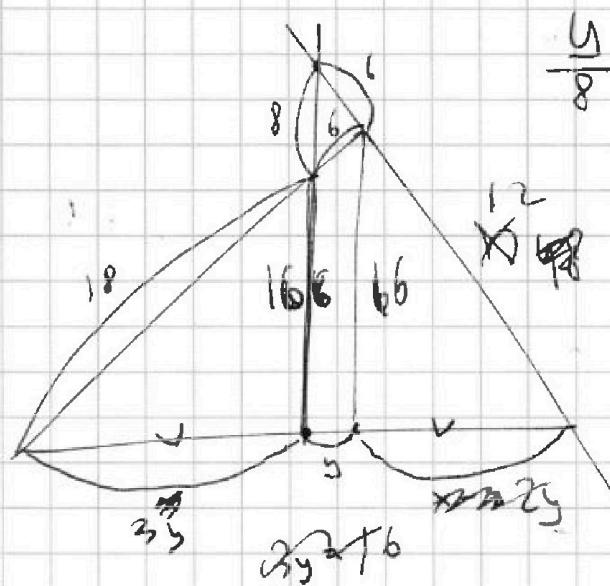


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
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!



$$\frac{y}{8} = \frac{2y}{6} \quad b=16$$

$$\frac{n+6}{2^k} = \frac{3n}{64}$$

$$n+6 = \frac{3n}{4}$$

$$4n+24 = 3n$$

$$\frac{1}{16} = \frac{1}{6} n - 24$$

$$\frac{b}{x+y} = \frac{9}{x} \quad \left\{ \begin{array}{l} x \\ y \end{array} \right. = \frac{18}{\text{sum}} \quad b = 16 \cdot 24$$

$$\frac{x}{x+y} = \frac{6}{x-y}$$

$$bx = a(x+y) \quad bx = (a+b)(x-y)$$

$$a(x+y) = (a+b)(x+w)$$

$$3b = 16 \cdot 4$$

$$\frac{3}{4} = \frac{4.8}{g}$$

$$ax+ay = 8x - ay + 8x - 8y \quad \frac{nt+16}{3} = \frac{3n}{8}$$

$$2xy = 8(x+y) \quad \frac{18}{x} = \frac{6}{y} \quad 8 - 48 = 9$$

$$\alpha = \frac{4(x+5)}{y} \quad 18y = 6x \quad n = 48$$

$$x^2 = x$$

164

$$b = \frac{4}{3}a$$



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!

$$\frac{-6x^2 - 12 + 12x}{6}$$

$$[-x^2 - 2 + 2x]$$

$$-x^2 - 2 + 2x$$

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

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

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

1 44 4 48
44 3 46 46
5 35 42 42
15 40 40
2 6 6 X⁴

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

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

$$6 \quad \begin{array}{r} 8 \\ \times 3 \\ \hline 24 \end{array} \quad 17x^2 = 18x$$

$$x^4 + px^3$$

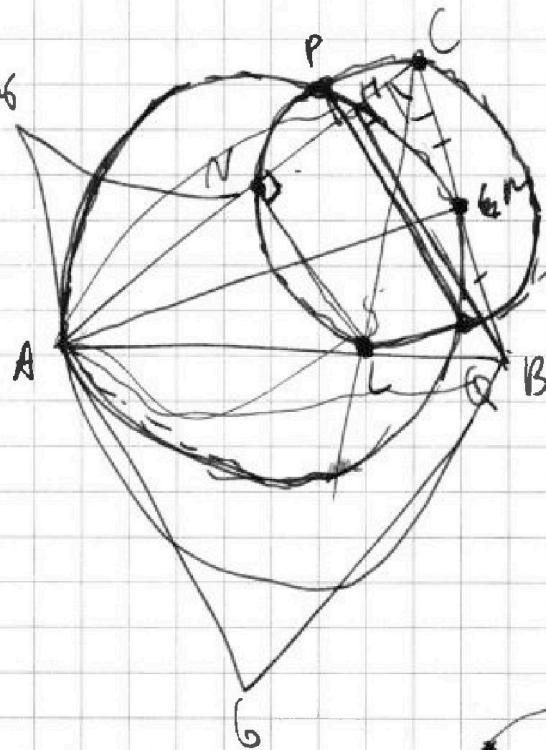


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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



$$AC = AN + NC = 5 + NC$$

~~$$NC = LB \cdot \sin 60^\circ$$~~

$$\frac{AC}{AL} = \frac{CB}{LB}$$

$$\frac{AB}{AN} = \frac{AC}{AN}$$

$$\frac{LB}{NH} = \frac{AB}{AN}$$

$$LB = \frac{AB \cdot NH}{AN}$$

~~$$AH \cdot AC$$~~

~~ABC = 30~~

$$AH \cdot AC = \frac{CB}{LB} \cdot 30$$

~~$$AH \cdot AC = \frac{CB \cdot NH}{AB \cdot NH} \cdot 30$$~~

$$AC \cdot NH = BC \cdot 5$$

$$\frac{NH}{LB} = \frac{AN}{AL}$$

$$NH = AN - AR$$

$$NH = AH - 5$$