



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  $7 \times 7$  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  $\Omega$  и  $\omega$  соответственно, пересекающиеся в точках  $P$  и  $Q$ . Отрезок  $PQ$  параллелен высоте треугольника  $ABC$ , проведённой из вершины  $B$ . Окружность  $\Omega$  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  
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 равен  $a_1$ , а шаг прогрессии  $= n$ , тогда  $a_2 = a_1 + n$ ,  $a_8 = a_1 + 7n$   
 $\Rightarrow n = \frac{a_8 - a_2}{6} = \frac{-6x^2 - 12 + 12x}{6} = -x^2 + 2x - 2$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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!

рассмотрим ~~каждый~~ случай когда:

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

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

м.к. отталкивается  
на делителе 13

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

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

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

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

при  $x = 4$ , рассмотрим на  $m^2 - 2m^2 - 2mn = 159^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow mn(m-2n-2) = 159^2 = 1 \quad mn(x-2) = 159^2 \Rightarrow 2mn = 159^2$$

$q$ , тогда должно равняться 2  $\Rightarrow mn = 30, 2m-2n = 4$

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

$$m(4+2n) = 30 \quad 2n^2 + 4n - 30 = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2n^2 + 6n + 10n - 30 = 0 \quad 2n(n-3) + 10(n-3)$$

м.к.  $n$  — натуральна  $n = 3, m = 10$

при  $x = -17$ :

$$mn(x-2) = 159^2 \Rightarrow -19mn = 159^2, \text{ см левая}$$

часть бьеза  $\leq 0$ , а правая бьеза  $> 0 \Rightarrow$  такое невозможно.

теперь рассмотрим на случай

$$m^2 - 4mn + 4n^2 + 13n - 26n = (m-2n)(m-2n+13) = 159^2 \quad \text{отсюда}$$

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

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

но  $x = 2m-2n, m, n$  — натуральные, значит  $\forall$  всего

одно решение:  $\text{при } 2p = 159 = 2$

$$\text{Ответ: } \boxed{m=10 \quad n=3}$$

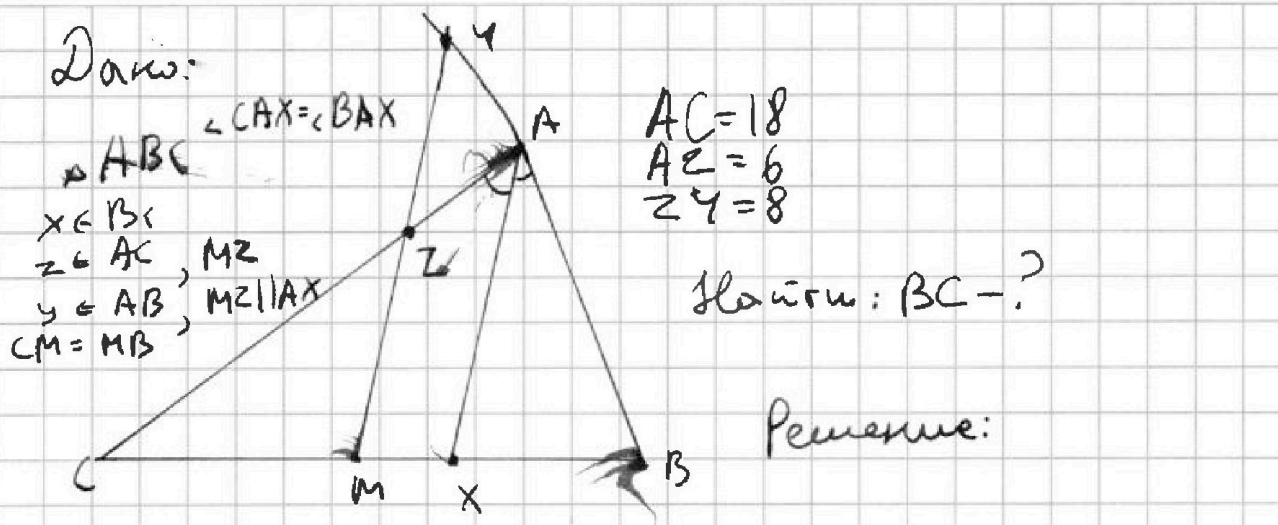
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!



$$ZC = AC - AZ = 18 - 6 = 12$$

по Th. Фалеса  $\frac{AZ}{ZC} = \frac{MX}{XC} = \frac{6}{12} \Rightarrow CM = 2MX$

пусть  $MX = y \Rightarrow MC = MB = 2y \Rightarrow XB = MB - MX = y \Rightarrow$   
 $\Rightarrow MX = \frac{1}{3} \times BC = y$

$\angle AZY = \angle CAX$  как смежные,  $\angle MYA = \angle XAB$ , как  
 соответственные  $\Rightarrow \angle ZYA = \angle YZA \Rightarrow YA = ZA = 6$

по Th. Фалеса  $\frac{YA}{AB} = \frac{MX}{XB} = 1 \Rightarrow YA = XB = 6$

$ZY^2 = AZ^2 + AY^2 - 2AZ \cdot AY \cos \alpha \Rightarrow 64 = 36 + 36 - 72 \cos \alpha$   
 $\cos \alpha = \frac{1}{3}$   $\angle CAB = 90 - \alpha \Rightarrow \cos \angle CAB = \sin \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} =$   
 $= \frac{4\sqrt{5}}{9}$

$BC^2 = AC^2 + AB^2 - 2 \cos (90 - \alpha) \cdot AC \cdot AB$   
 $BC^2 = 18^2 + 12^2 - 2 \cdot \frac{4\sqrt{5}}{9} \cdot 6 \cdot 18 = 324 + 36 - 2016 \cdot \frac{4\sqrt{5}}{9} =$   
 $= 360 - 96\sqrt{5}$

$BC = \sqrt{360 - 96\sqrt{5}} = 2\sqrt{90 - 24\sqrt{5}}$

Ответ:  $BC = 2\sqrt{90 - 24\sqrt{5}}$



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!

рассмотрим вторую часть системы:

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

$$2x^5 + 4x^2 + 4\sqrt{3}x = 2y^5 + 4y^2 + 4\sqrt{3}y \quad \text{пусть } \sqrt[4]{x} = a, \sqrt[4]{y} = b$$

$a, b > 0$  пусть  $b \geq a$  без ограничения общности

$$4b = a + n \Rightarrow 2a^{10} + 4a^9 + a^5\sqrt{3} = 2(a+n)^{10} + 4(a+n)^9 + a^5\sqrt{3} + n^5\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 2a^{10} + 4a^9 = 2(a+n)^{10} + 4(a+n)^9 + n^5\sqrt{3}, \quad 2(a+n)^{10} \geq 2a^{10}, \quad 4(a+n)^9 \geq 4a^9$$

$$\Rightarrow \text{это возможно только при } n=0 \Rightarrow a=b \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sqrt[4]{x} = \sqrt[4]{y} \Rightarrow x=y$$

теперь подставим во вторую часть системы:  
при  $x=y$ :

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

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

$$\Rightarrow 3-x - 2\sqrt{3-x}\sqrt{x+4} + x+4 + \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} - 2 = 0 \Rightarrow$$

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

$$\sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} = k$$

$$k^2 + k - 2 = 0$$

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

$$k = -2 \quad k = 1$$

$$k = \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} = -2 \quad \text{такое не может быть ни к.}$$

$$x+4 \text{ всегда } > 3-x, \quad \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} = 1$$

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

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

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

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

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

решение только одно:  $x = \frac{\sqrt{13}-1}{2} = y$

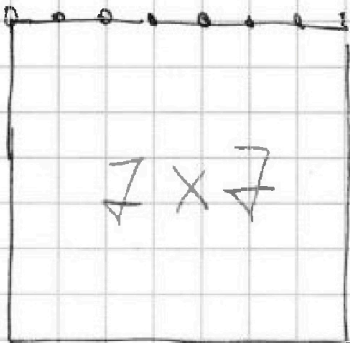


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



~~64 · 63~~ в квадрате  $7 \times 7$  всего  
64 узла, получается просто  
поставить в какие-то два

узла по формуле —  $\frac{64 \cdot 63}{2}$  способов, чтобы

избавиться от "поворотных" случаев надо поделить

на 4, так как всего есть 4 "поворотных"

вариаций узлов раскраски, но те случаи где

две клетки симметричны друг другу относительно

осей нужно делить на два, т.к. для них

есть только  $\frac{64}{2}$  поворотных вариаций.

Всего симметричных случаев  $\frac{64}{2}$  (берем

любой <sup>узел</sup> ~~узел~~ (64) и делим на 2 т.к. узлы

бывают на паре) получаем ответ:  $\frac{64 \cdot 63}{2} - \frac{64}{2} + \frac{64}{2} =$

$$= 8(63 - 1) + 16 = 8(64) = 8^2$$

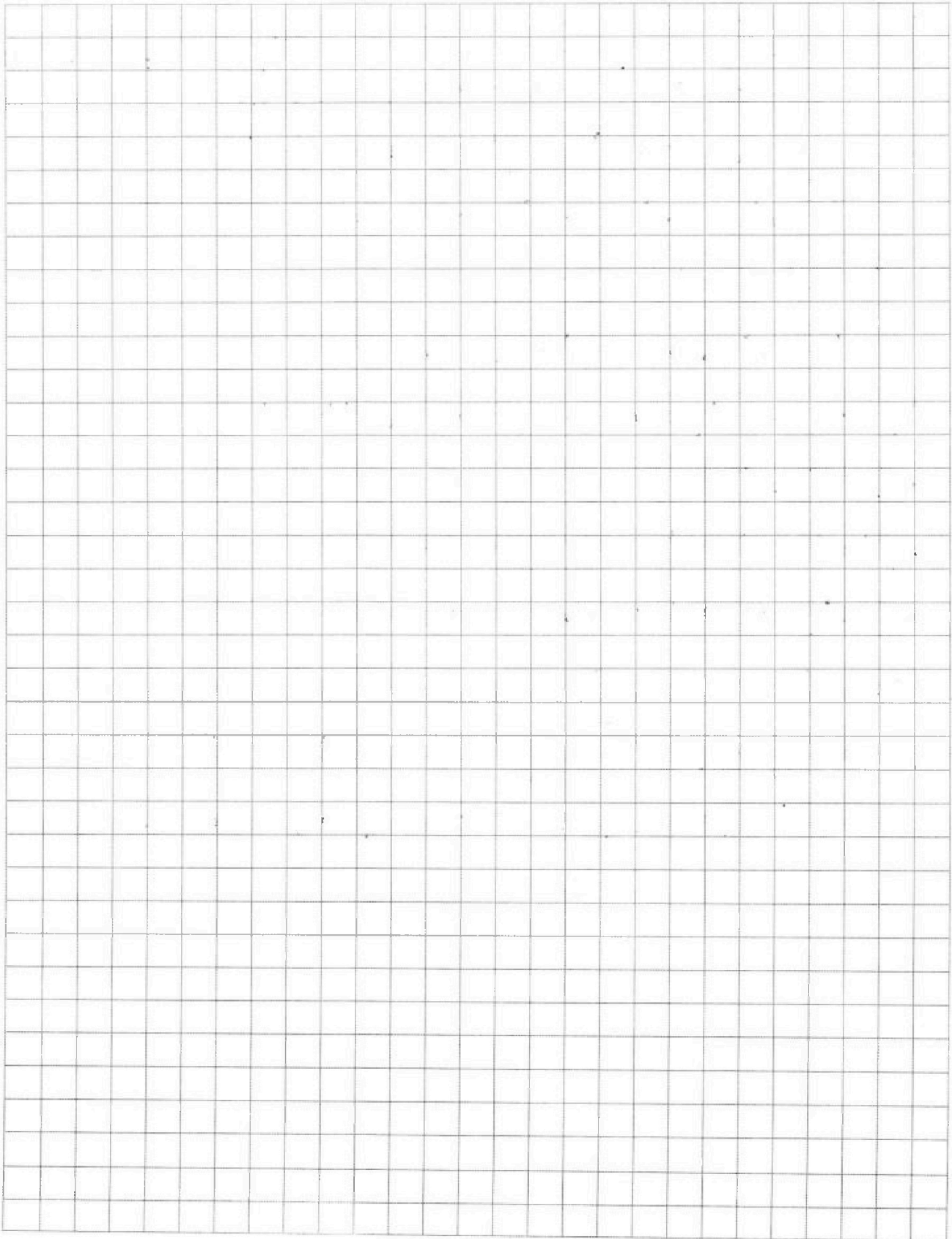


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
<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!



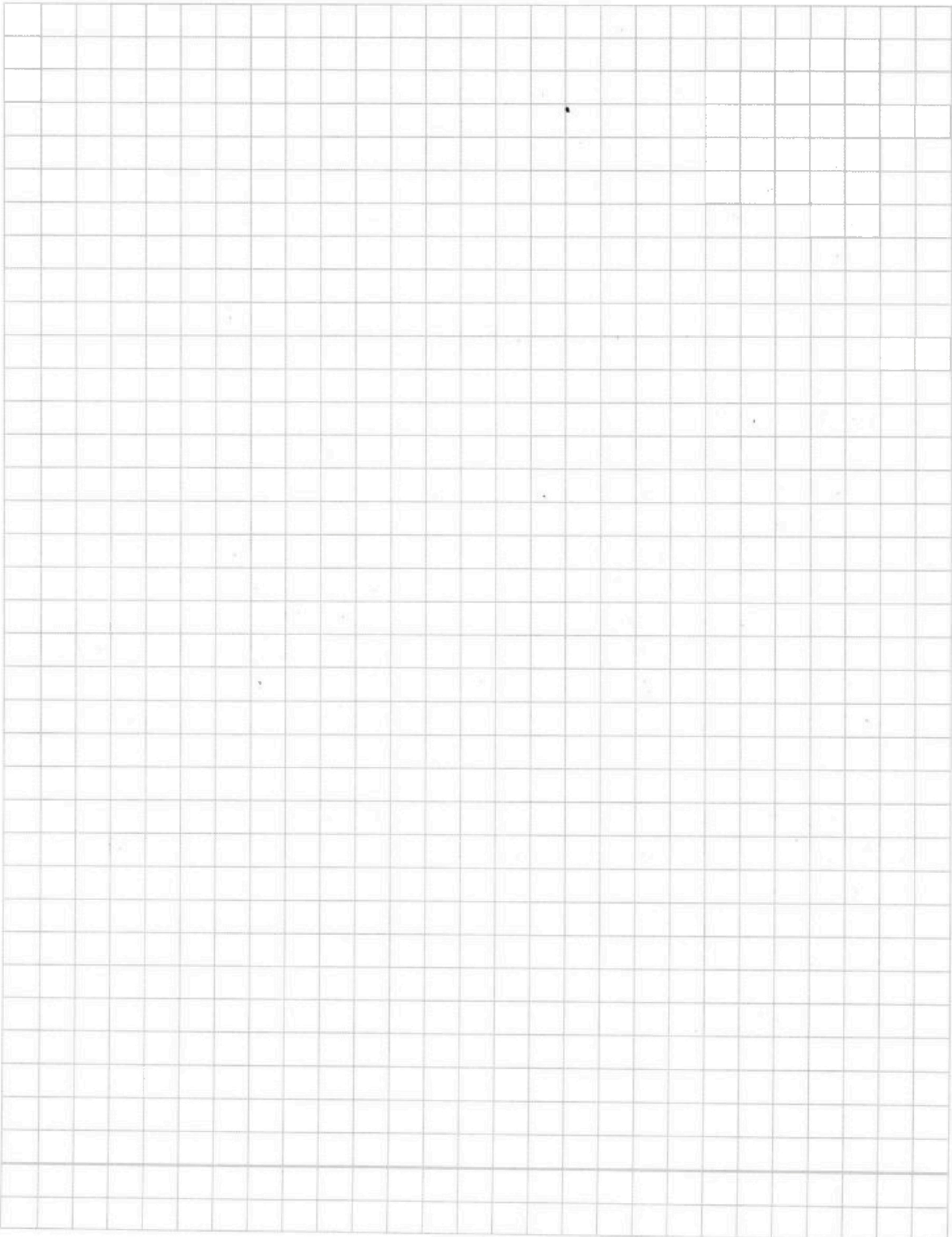


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
<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!

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

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

$\begin{matrix} m & & n \\ \hline 4 & & 11 \end{matrix}$

$$m-2n = 4 \quad m-2n+13 = 17$$

$$m-2n=4$$

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

$$mn(m-2n-2) \quad 4=2$$

$$2mn = 150^2$$

$$mn = 150 \cdot 30$$

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

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

$$m = 4 + 2n$$

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

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!

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

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

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

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

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

$$2a^{20} + \cancel{3483} \sqrt[4]{3} + 4a^8 = 2b^{20} + b\sqrt[4]{3} + 4b^8$$

$$b = a+n$$

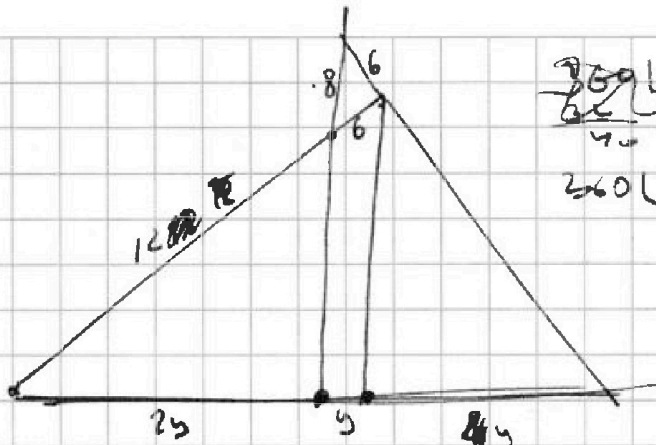
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



$$\frac{26911}{62 \cdot 2}$$

$$\frac{26012}{40}$$

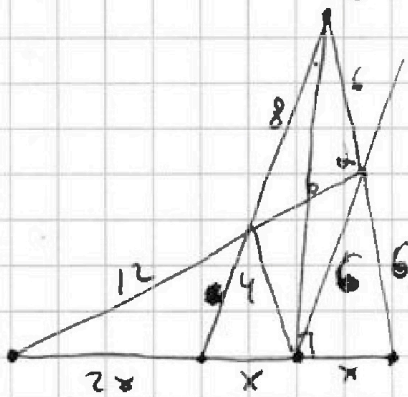
$$\cos \alpha = \cos^2 - \sin^2$$

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

$$\cos(90 - \alpha) = \cos 90 \cdot \cos \alpha + \sin 90 \cdot \sin \alpha$$

$$\frac{21619}{12 \cdot 24}$$

$$\frac{36}{36}$$



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

~~cos~~

$$64 = 36 + 36 - 2 \cos \alpha 36$$

$$64 = 72 - 2 \cos \alpha 36$$

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

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

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

$$\frac{2}{a} = \frac{3}{6}$$

$$2b = 3a$$

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

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

$$a+8 = 2b$$

$$2a = 2$$

$$a = 1$$

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

$$\frac{1}{81}$$

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

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

$$6 \cdot 18 = 108$$

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!

$$a_1 = n$$

$$a_2 = 12 - 12x$$

$a_3$

$$a_4 = (x^2 + 4x)^2$$

$\vdots$

$$a_8 = -6x^2$$

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

$$24 - 24x - n$$

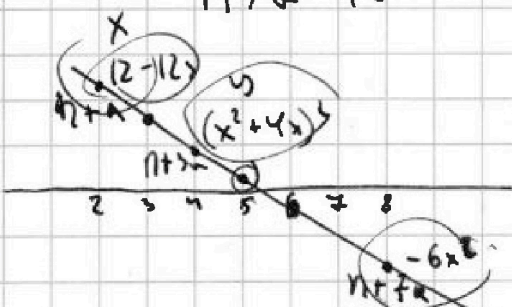
$$36 - 36x - 2n = (x^2 + 4x)^2$$

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

$$12 > 12x$$

$$x < 0 \quad x^2(x+4)^2$$

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



$$x + a = y - a$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$x^2 - 2x - 2 > 0$$

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



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.

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!

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

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

$$x^2(x+4)^2 = -12 \quad \frac{-x^2 + 2x - 2}{4x^2 - 16}$$

$$y = x^2$$

$$(y-2)(y+2)$$

$$(y^2 - 4)$$

$$\begin{cases} 10x + 5y \\ |2x - 3y| \leq 1 \\ |3x - 2y| \leq 4 \end{cases}$$

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

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

$$(3x - 2y)^2 \leq 16$$

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

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

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

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

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

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

$$+6$$

$$2(a+6)$$

$$2a+12$$

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.



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!

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

$$9x^2 - 12xy + 4y^2 \leq 16 \quad 2x-3y$$

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

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

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

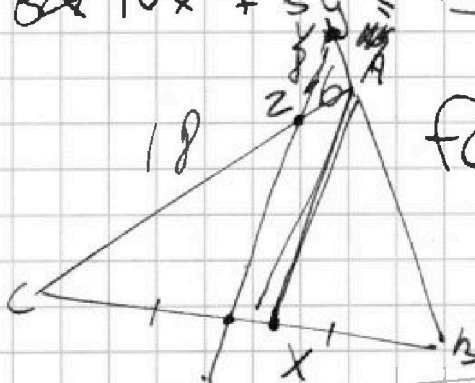
$$x + 2y$$

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

DEANWEL  
 x + 2y

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

$$10x^2 + 5y^2 \leq \frac{20 + 12xy - 9y^2}{4}$$



$$f(x) = (x+5)^2$$

$$x = 10$$

$$x = -20$$

$$\frac{x}{y} = \frac{18}{3}$$

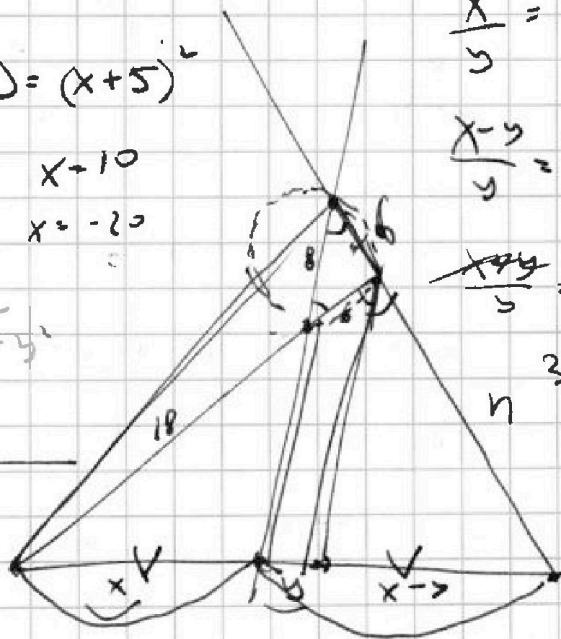
$$\frac{x-y}{y} = \frac{h}{h}$$

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

$$3y = x+y$$

$$2y = x$$

$$\sqrt{x+y} - \sqrt{3-y} + 6 = 2\sqrt{12-x-y}$$



1  
 1  
 21  
 13 31  
 14 6 41  
 15 10 1051

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

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

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!

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

$$\frac{n+6}{24} = \frac{3n}{64}$$

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

$$4n+24=3n$$

$$n+24=0$$

$$\frac{18}{16} = \frac{24}{b}$$

$$n = -24$$

$$\frac{b}{x+y} = \frac{9}{x} \quad \frac{3y}{24} = \frac{18}{24} \quad b = 16 \cdot 24$$

$$\frac{x}{x+y} = \frac{9}{6}$$

$$\frac{a+8}{x} = \frac{6}{x-5} \quad 36 = 16 \cdot 4$$

$$bx = a(x+y) \quad bx = (a+8)(x-5)$$

$$a(x+y) = (a+8)(x-5)$$

$$ax+ay = ax-ay+8x-40$$

$$2ay = 8(x+y) \quad \frac{18}{x} = \frac{6}{5}$$

$$a = \frac{4(x+y)}{y} \quad 18y = 6x$$

$$\frac{18y}{5} \quad 3y = x$$

$$a = 16$$

$$\frac{n+16}{3} = \frac{3n}{8}$$

$$8n+48 = 9n$$

$$n = 48$$

$$b = \frac{4 \cdot 6}{3}$$



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  
\_ 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!

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

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

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

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

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

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

1	<del>4</del>	<del>8</del>	<del>12</del>	<del>16</del>	<del>20</del>	<del>24</del>	<del>28</del>	<del>32</del>	<del>36</del>	<del>40</del>	<del>44</del>	<del>48</del>	<del>52</del>	<del>56</del>	<del>60</del>	<del>64</del>	<del>68</del>	<del>72</del>	<del>76</del>	<del>80</del>	<del>84</del>	<del>88</del>	<del>92</del>	<del>96</del>	<del>100</del>																																
1	8	15	22	29	36	43	50	57	64	71	78	85	92	99	106	113	120	127	134	141	148	155	162	169	176	183	190	197	204	211	218	225	232	239	246	253	260	267	274	281	288	295	302	309	316	323	330	337	344	351	358	365	372	379	386	393	400

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

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

$$17x^2 = 18x^2$$

$$x^4 + 8x^3$$



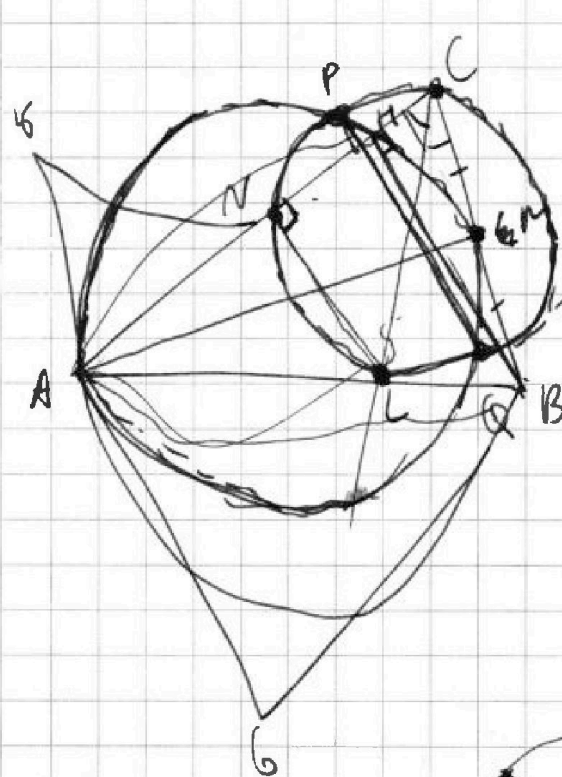


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!



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

~~50~~

$$NC = \frac{AB \cdot NH}{AL}$$

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

$$\frac{AB}{AH} = \frac{AL}{AN}$$

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

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

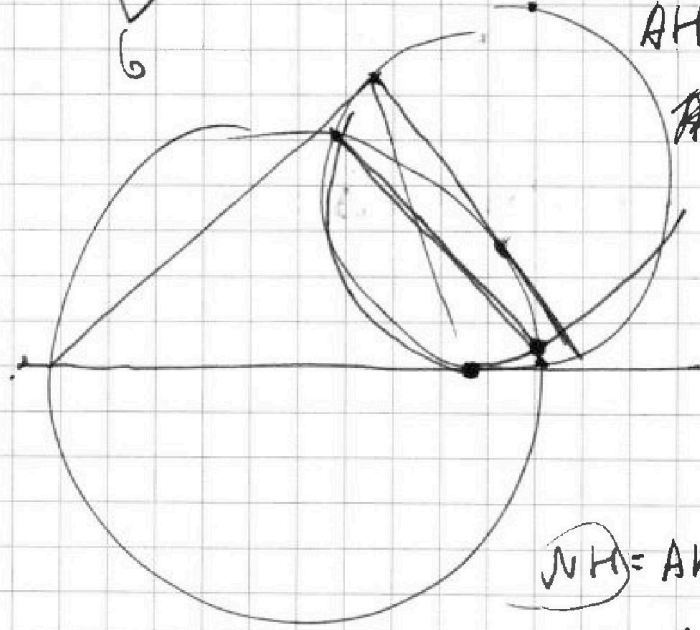


$$\frac{AH \cdot AC}{AB \cdot AN} = 30$$

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

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

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



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

$$NH = AN - AN$$

$$NH = AN - 5$$