



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  $a_2 = a_1 + n$ ,  $a_8 = a_1 + 7n$   
 $\Rightarrow n = \frac{a_8 - a_2}{6} = \frac{-6x^2 - 12 + 12x}{6} = -x^2 + 2x - 2$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 ~~каждого~~ случая:

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

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

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: ~~при 2х~~  $p = q = 2$

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

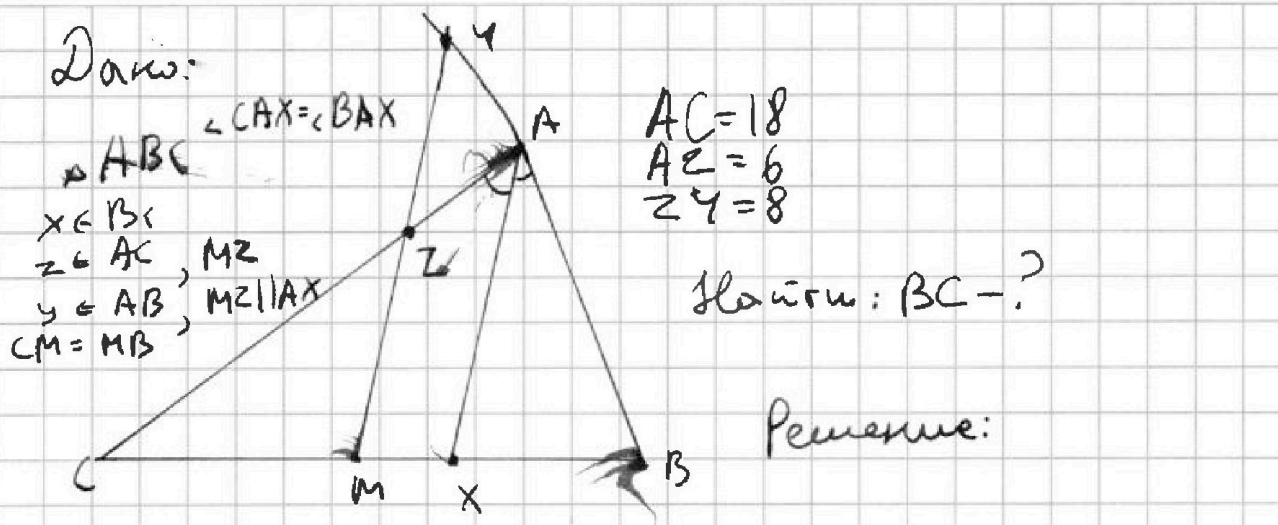
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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

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

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

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

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

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:

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

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

а, b  $\neq 0$   $a, b > 0$  пусть  $b \geq a$  без ограничения общности  
 $4b = a + n \Rightarrow 2a^{10} + 4a^9 + a^8\sqrt{3} = 2(a+n)^{10} + 4(a+n)^9 + a^8\sqrt{3} + n^8\sqrt{3}$   
 $\Rightarrow 2a^{10} + 4a^9 = 2(a+n)^{10} + 4(a+n)^9 + n^8\sqrt{3}$ ,  $2(a+n)^{10} \geq 2a^{10}$ ,  $4(a+n)^9 \geq 4a^9$   
 $\Rightarrow$  это возможно только если  $n=0 \Rightarrow a=b \Rightarrow$   
 $\Rightarrow \sqrt[4]{x} = \sqrt[4]{y} \Rightarrow x=y$

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

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

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

~~после~~ ~~умножения~~ ~~на~~ ~~корень~~ ~~из~~ ~~обеих~~ ~~частей~~ ~~уравнения~~ ~~получим~~

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

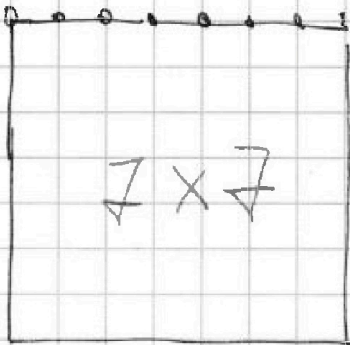


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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:  $\frac{64 \cdot 63}{2} - \frac{64}{2} + \frac{64}{2} =$

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

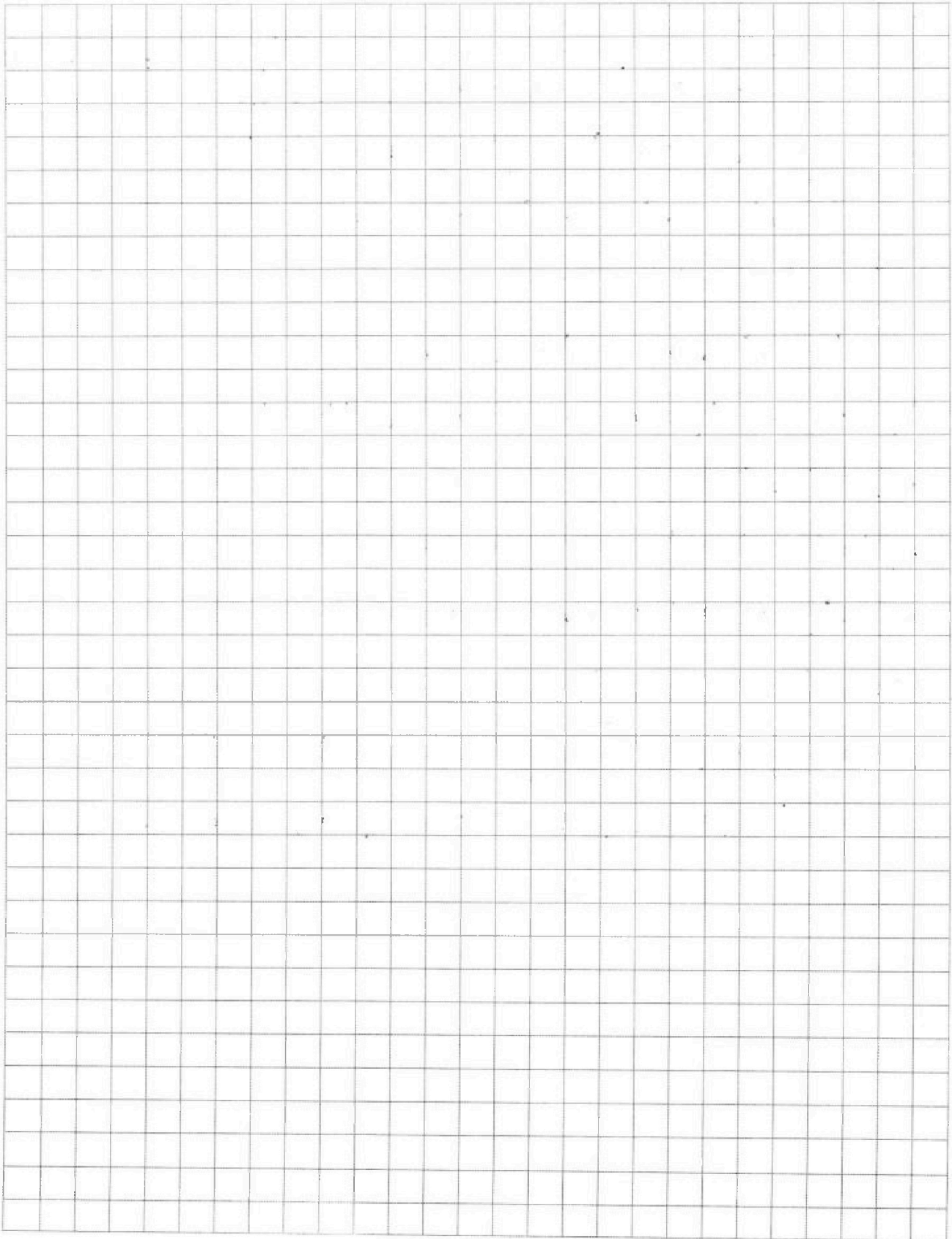


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



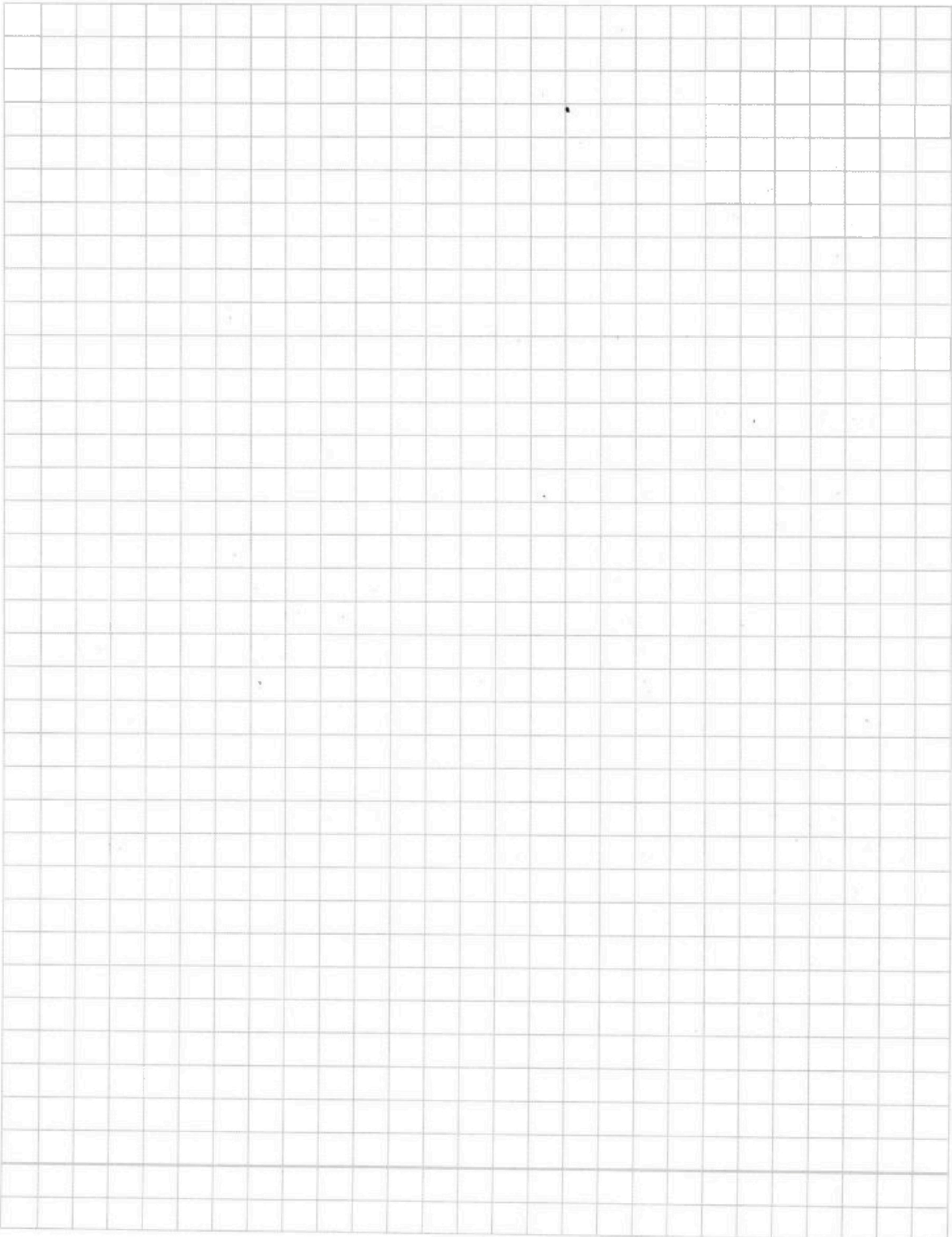


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

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

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

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

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

$$m-2n = 4$$

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

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

$$2mn = 15q^2$$

$$mn = 15q^2/2$$

$$10 \cdot 3 \\ mn = 30$$

$$10 \cdot 6 \\ m-2n = 4$$

$$m = 4 + 2n$$

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

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!

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

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

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

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

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

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

$$b = a+n$$

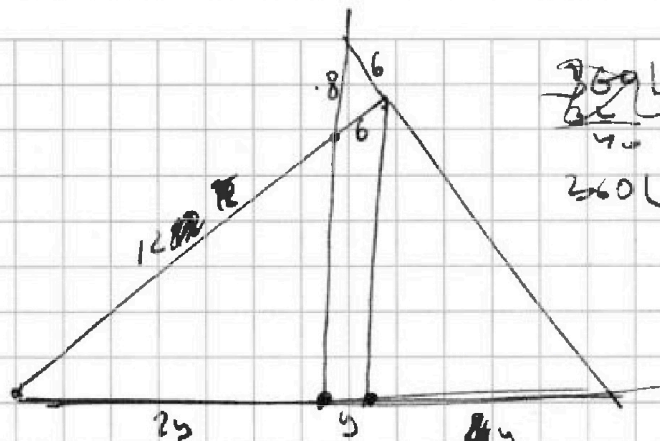
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



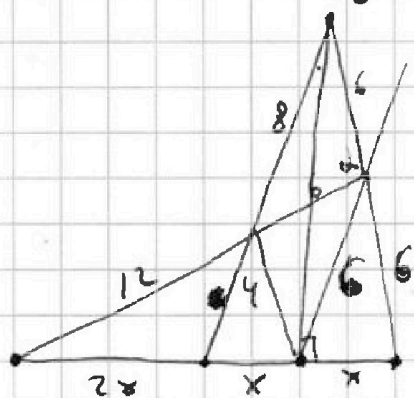
$$\frac{26911}{62} \frac{1}{4}$$

$$260 \frac{1}{2}$$

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

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

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



$$\frac{21619}{12} \frac{1}{36} \frac{24}{24}$$

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

~~cos~~

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

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

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

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

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

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

$$2b = 3a$$

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

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

$$a+b = 2b$$

$$2a = b$$

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

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

$$\frac{1}{81} \left( \frac{4\sqrt{5}}{9} \right)$$

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

$$6 \cdot 18 = 108$$



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!

$$a_1 = n$$

$$a_2 = 12 - 12x$$

$a_3$

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

$\vdots$

$$a_8 = -6x^2$$

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

$$24 - 24x - n$$

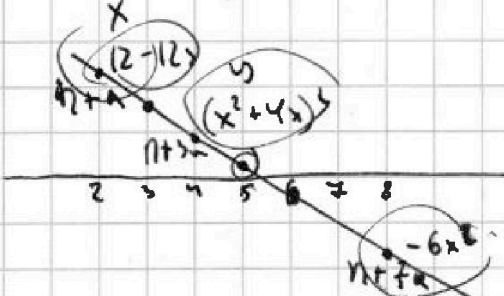
$$36 - 36x - 2n = (x^2 + 4x)^2$$

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

$$12 > 12x$$

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

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



$$x + a = y - a$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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!

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

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

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

$$y = x^2$$

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

$$(y^2 - 4)$$

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

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

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

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

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

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

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

$$2(-x^2 + 2x + 2) \quad +6$$

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

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.



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!

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

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

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

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

$$x + 12y$$

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

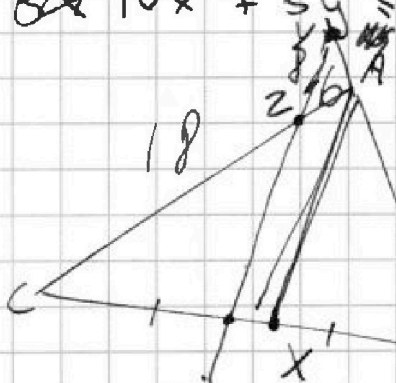
DEANWEL

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

КАМ

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

$$10x^2 + 5y^2 \leq \frac{20 + 24xy - 9y^2}{4}$$



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

$$x = 10$$

$$x = -20$$

$$\frac{x}{y} = \frac{18}{6} = 3$$

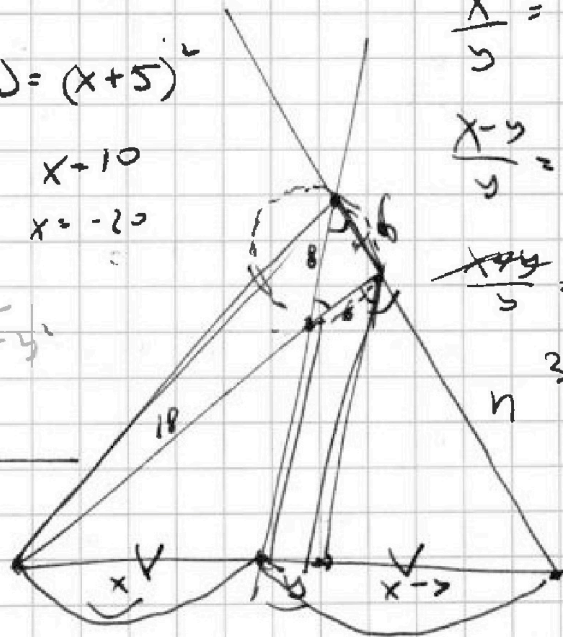
$$\frac{x-y}{y} = \frac{h}{h}$$

$$\frac{x+y}{y} = \frac{3+18}{6} = \frac{21}{6} = \frac{7}{2}$$

$$3y = x+y$$

$$2y = x$$

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



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

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

1
11
21
13 31
14 6 41
15 10 1051

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!

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

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

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

$$4n+24 = 3n$$

$$n+24 = -$$

$$\frac{18}{16} = \frac{3n}{b} \quad n = -24$$

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

$$\frac{x}{x+y} = \frac{9}{6} \quad \frac{a+8}{x} = \frac{6}{x-5} \quad 36 = 16 \cdot 4$$

$$bx = a(x+y) \quad bx = (a+8)(x-5) \quad b = \frac{64}{3}$$

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

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

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

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

$$\frac{18y}{5} \quad 3y = x \quad a = 16$$

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

$$8n+48 = 9n$$

$$n = 48$$

$$b = \frac{48}{3}$$



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>16</del>	<del>8</del>	<del>0</del>
	5	15	30	40	20
	2	6	12	16	8
	2	6	12	16	8

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

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

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

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





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!

$AC = AN + NC = 5 + NC$   
 ~~$5 + NC$~~   
 ~~$NC = \frac{CB \cdot AB}{AB \cdot NH}$~~   
 $\frac{AC}{AL} = \frac{CB}{LB}$   
 $\frac{AB}{AH} = \frac{AL}{AN}$   
 $\frac{LB \cdot AB}{NH} = \frac{AB}{AH}$   
 $LB = \frac{AB \cdot NH}{AH}$   
 $\frac{AH \cdot AC}{AB \cdot AH} = 30$   
 $AH \cdot AC = \frac{CB}{LB} \cdot 30$   
 ~~$AB \cdot AC = \frac{CB \cdot AB}{AB \cdot NH} \cdot 30$~~   
 $AC \cdot NH = BC \cdot 5$   
 $\frac{NH}{CB} = \frac{AN}{AL}$   
 $NH = AN - AN$   
 $NH = AN - 5$