



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 5



1. [3 балла] Третий член арифметической прогрессии равен  $3x + 3$ , пятый член равен  $(x^2 + 2x)^2$ , а девятый равен  $3x^2$ . Найдите  $x$ .
2. [4 балла] Найдите наибольшее значение выражения  $4y + 8x$  при условии

$$\begin{cases} |x - 3y| \leq 3, \\ |3x - y| \leq 1. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все пары  $(m, n)$  натуральных чисел, для которых одно из чисел  $A = m^2 + 2mn + n^2 - 9m - 9n$  и  $B = m^2n + mn^2 - 3mn$  равно  $13p^2$ , а другое равно  $75q^2$ , где  $p$  и  $q$  — простые числа.
4. [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе  $AH$  треугольника  $ABC$ , проходящая через середину  $M$  его стороны  $BC$ , пересекает сторону  $AB$  и продолжение стороны  $AC$  в точках  $Z$  и  $Y$  соответственно. Найдите  $BC$ , если  $AC = 18$ ,  $AZ = 6$ ,  $YZ = 8$ .
5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+1} - \sqrt{6-y} + 5 = 2\sqrt{6+5x-y^2}, \\ x^4 + 5x^2 - \sqrt{y} = y^4 - \sqrt{x} + 5y^2. \end{cases}$$

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат  $8 \times 8$  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  $AB = 10$ ,  $AN = 8$ .



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 первым членом арифметической прогрессии равен  $a$ , а её разность равна  $k$ .

Тогда,  $3a+3 = a+2k$ ;  $(a^2+2a)^2$

$$\begin{cases} 3a+3 = a+2k \\ (a^2+2a)^2 = a+4k \\ 3a^2 = a+8k \end{cases}$$

Вычтем из 3-го уравнения 2-е:

$$3a^2 - (a^2+2a)^2 = a+8k - (a+4k)$$

$$3a^2 - a^4 - 4a^3 - 4a^2 = 4k$$

$$3a^2 - a^4 - 4a^3 - 4a^2 = 4k$$

$$k = \frac{-a^4 - 4a^3 - a^2}{4}$$

Вычтем из 3-го уравнения 1-е:

$$3a^2 - (3a+3) = a+8k - (a+2k)$$

$$3a^2 - 3a - 3 = 6k$$

$$k = \frac{3a^2 - 3a - 3}{6}$$

Значит:

$$\frac{-a^4 - 4a^3 - a^2}{4} = \frac{3a^2 - 3a - 3}{6}$$

$$-3a^4 - 12a^3 - 3a^2 = 6a^2 - 6a - 6$$

$$3a^4 + 12a^3 + 9a^2 - 6a - 6 = 0$$

$$a^4 + 4a^3 + 3a^2 - 2a - 2 = 0$$

Заменим что  $a$  многочлена в левой части одним из корней — это  $(-1)$ . Тогда, если поделить этот многочлен на  $(a+1)$ , ~~получится~~ получится  $a^3 + 3a^2 - 2$ . У этого многочлена также есть корень  $(-1)$ . Поделив этот многочлен на  $(a+1)$ , получаем  $a^2 + 2a - 2$ . Решим уравнение  $a^2 + 2a - 2$ :

$$D = (1)^2 - 1 \cdot (-2) = 3$$

$$a_1 = \frac{-1 - \sqrt{3}}{2} = -1 - \sqrt{3}$$

$$a_2 = \frac{-1 + \sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} - 1$$

Значит,  $a^2 + 2a - 2 = (a+1+\sqrt{3})(a+1-\sqrt{3})$ . Тогда:

$$(a+1)^2(a+1+\sqrt{3})(a+1-\sqrt{3}) = 0$$

Корни этого уравнения  $a_1 = -1$ ;  $a_2 = -1 - \sqrt{3}$ ;  $a_3 = \sqrt{3} - 1$ . Проверим их:

При  $a = -1$   $2k = (a^2+2a)^2 - (3a+3) = 1 - 0 = 1$  а  $4k = (3a^2) - (a^2+2a) = 4k = 3a^2 - (a^2+2a) = 3 - 1 = 2$  (верно)

При  $a = -1 - \sqrt{3}$   $2k = (4+2\sqrt{3}-2-2\sqrt{3})^2 - (-3-3\sqrt{3}+3) = 4+8\sqrt{3}$ , а  $4k = (12+8\sqrt{3}) - 4 = 8+8\sqrt{3}$  (верно)

При  $a = \sqrt{3} - 1$   $2k = (4-2\sqrt{3}-2+2\sqrt{3})^2 - (-3+3\sqrt{3}+3) = 4-8\sqrt{3}$ , а  $4k = (12-8\sqrt{3}) - 4 = 8-8\sqrt{3}$  (верно)

Ответ:  $a_1 = -1$ ;  $a_2 = -1 - \sqrt{3}$ ;  $a_3 = \sqrt{3} - 1$ .



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!

$$A = m^2 + 2mn + n^2 - 9m - 9n = (m+n)^2 - 9(m+n) = (m+n-9)(m+n)$$

$$B = m^2n + mn^2 - 3mn = mn(m+n-3)$$

Заметим, что остаток при делении  $(m+n-9)$  на 2 и  $(m+n)$  на 2 различны, значит одно из этих чисел кратно 2.

То есть,  $A \div 2$ . Пусть  $A = 45q^2$ . Так как  $45$  не делится на 2, то делим  $q^2 \div 2$ , а так как  $q$  - простое,  $q = 2$ , то есть  $A = 45 \cdot 4$ . Заметим, что если одно из чисел  $(m+n)$  и  $(m+n-9)$  делится на 3, то и второе делится на 3. Но при этом  $45 \cdot 4 \div 3$ , но  $45 \cdot 4$  не делится на 9. Противоречие. Значит  $A = 13r^2$ . Так как  $13$  не делится на 2,  $r^2 \div 2$ , а так как  $r$  - простое,  $r = 2$ , то есть  $A = 13 \cdot 4$ . Так как  $(m+n)(m+n-9) = 13 \cdot 4$  то если  $m+n > 13$ , то  $m+n-9 > 4$  и  $(m+n)(m+n-9) > 13 \cdot 4$ , противоречие. Аналогично противоречие возникает при  $m+n < 13$ . Значит,  $m+n = 13$ . Так как  $A = 13r^2$ , то  $B = 45q^2$ .

Следовательно:

$$mn(m+n-3) = 45q^2$$

$$mn \cdot 10 = 45q^2$$

Так как  $10mn \div 2$ , то  $45q^2 \div 2$ . Так как  $45$  не делится на 2,  $q^2 \div 2$ , а так как  $q$  - простое, то  $q = 2$ , то есть:

$$10mn = 45 \cdot 4$$

$$mn = 30$$

Так как  $m+n = 13$ ,  $n = 13 - m$ , значит:

$$m(13-m) = 30$$

$$-m^2 + 13m = 30$$

$$m^2 - 13m + 30 = 0$$

$$D = (-13)^2 - 4 \cdot 30 = 49$$

$$m_1 = \frac{13 - \sqrt{49}}{2} = 3$$

$$m_2 = \frac{13 + \sqrt{49}}{2} = 10$$

Если  $m = 3$ , то  $n = 13 - 3 = 10$ . Если  $m = 10$ , то  $n = 13 - 10 = 3$ . Значит, условия задачи удовлетворяют только пары  $(3; 10)$  и  $(10; 3)$ .

Ответ:  $(3; 10); (10; 3)$ .



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!

~~$\angle KMA = \angle MLB = \angle KAB$  как смежные~~

$\angle AIL = \angle KAL$  как смежные

~~$\angle AIL = \angle AIL = \angle KAC$  как соответственные~~

Тогда, так как  $\angle AIL = \angle KAL = \angle KAC = \angle AIL$ ,  $\triangle AIL$  - равнобедренное, то есть  $AI = IL = 6$

Пусть  $O$  лежит на отрезке  $IL$  и  $OL = IL$ . Тогда так как в четырехугольнике  $BOLC$  обе диагонали делятся точкой пересечения пополам,  $BOLC$  - параллелограмм. Значит, так как это значит,

$OL \parallel BC$ , а  $\angle BOL = \angle AIL$  как смежные,

$\angle BOL = \angle AIL$  как вертикальные. Тогда,  $\angle BOL = \angle AIL =$

$= \angle AIL = \angle BOL$ , значит  $\triangle BOL$  - равнобедренный, то есть

$BL = BO$ . Так как  $BOLC$  - параллелограмм,  $BO = CL$ ,

значит  $BL = BO = CL = AC + AL = 18 + 6 = 24$ . Рассмотрим

$\triangle BOL$  и  $\triangle AIL$ . В них  $\angle BOL = \angle AIL$  и  $\angle BLO = \angle AIL$ .

Значит,  $\triangle BOL \sim \triangle AIL$  по двум углам, следовательно:

$$\frac{OL}{BL} = \frac{IL}{AL} \Rightarrow OL = \frac{IL \cdot BL}{AL} = \frac{6 \cdot 24}{6} = 24.$$

$$\text{Тогда } LM = IL - OL = \frac{1}{2} IO - OL = \frac{1}{2} (OL + IL) - OL = \frac{1}{2} OL - \frac{1}{2} IL = \frac{1}{2} \cdot 24 - \frac{1}{2} \cdot 6 = 12 - 3 = 9.$$

Так как  $\triangle BOL$  - равнобедренный ( $BO = BL$ ), высота из вершины  $B$  является в нем медианой из вершины  $B$ . Тогда,

$$\cos BLM = \frac{LM}{BL} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$$

Тогда, по теореме косинусов:

$$BM^2 = 24^2 + 9^2 - 2 \cdot 24 \cdot 9 \cdot \frac{3}{8}$$

$$BM^2 = BL^2 + ML^2 - 2 \cos BLM \cdot BL \cdot ML$$

$$BM = \sqrt{BL^2 + ML^2 - 2 \cos BLM \cdot BL \cdot ML} = \sqrt{24^2 + 9^2 - 2 \cdot \frac{3}{8} \cdot 24 \cdot 9} =$$

$$= 12 \cdot \sqrt{2^2 + 1^2 - 2 \cdot \frac{3}{8} \cdot 2} = 12 \cdot \sqrt{5 - \frac{3}{2}} = 12 \cdot \sqrt{\frac{7}{2}}$$

$$\text{Тогда, } BC = 2BM = 24 \sqrt{\frac{7}{2}}$$

$$\text{Ответ: } BC = 24 \sqrt{\frac{7}{2}}$$



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  
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!

Выпишем 2-е уравнение:

$$x^4 + 5x^2 - \sqrt{y} = y^2 - \sqrt{x} + 5y^2 \quad \text{ODЗ: } \begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

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

Если  $x > y$ , то ~~тогда~~ так как по ODЗ  $x \geq 0$  и  $y \geq 0$ , то а функции ~~тогда~~  $f(x) = x^4$ ,  $g(x) = 5x^2$  и  $h(x) = \sqrt{x}$  на участке  $[0; +\infty)$  возрастают, то  $x^4 > y^4$ ,  $5x^2 > 5y^2$  и  $\sqrt{x} > \sqrt{y}$ , значит  $x^4 + 5x^2 + \sqrt{x} > y^4 + 5y^2 + \sqrt{y}$ , что ~~тогда~~ противоречие. Аналогично, противоречие возникает при  $x < y$ .

Значит  $x = y$ . Тогда:

$$\sqrt{x+1} - \sqrt{6-x} + 5 = 2\sqrt{6+5x-x^2} \quad \text{ODЗ: } \begin{cases} x+1 \geq 0 \\ 6-x \geq 0 \\ -1 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

$$\sqrt{x+1} - \sqrt{6-x} + 5 = 2\sqrt{(x+1)(6-x)}$$

Так как по ODЗ  $x+1 \geq 0$  и  $6-x \geq 0$ :

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

Пусть  $\sqrt{x+1} = a$  и  $\sqrt{6-x} = b$ ,

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

$$a - 2ab = b - 5$$

$$-b - 2ab = -a - 5$$

$$b(1+2a) = a+5; \text{ так как } a = \sqrt{x+1} \geq 0 \Rightarrow 2a \geq 0 \Rightarrow 2a+1 > 0;$$

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

$$\sqrt{x+1} - \sqrt{6-x} = 2$$

$$\sqrt{x+1} - \sqrt{6-x} + 5 = 2\sqrt{(x+1)(6-x)}$$

$$\sqrt{x+1} - \sqrt{6-x} = 2\sqrt{(x+1)(6-x)} - 5$$

$$x+1 - 2\sqrt{(x+1)(6-x)} + 6-x = 4(x+1)(6-x) - 20\sqrt{(x+1)(6-x)} + 25$$

$$18\sqrt{(x+1)(6-x)} = -4x^2 + 20x + 24 + 25 - 4(x+1)(6-x) + 19$$

$$\text{Пусть } \sqrt{(x+1)(6-x)} = a$$

$$18a = 4a^2 + 19$$

$$4a^2 - 18a + 19 = 0$$

$$\frac{D}{2} = (-9)^2 - 4 \cdot 19 = 5$$

$$a_1 = \frac{9 - \sqrt{5}}{4}$$

$$a_2 = \frac{9 + \sqrt{5}}{4}$$

$$1) \sqrt{(x+1)(6-x)} = \frac{9 - \sqrt{5}}{4}$$

$$-x^2 + 5x + 6 = \frac{81 - 18\sqrt{5} + 5}{16}$$

$$x^2 - 5x - 6 = 0$$



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 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!

Если ~~не~~ раскрасить две точки, взаимносимметричные относительно центра квадрата, то поворотами квадрата можно получить 2 способа раскраски. В шашки аналог, ~~тоже~~ можно получить 4 способа. Для центрального узла можно поворотно симметрично относительно центра точки. Тогда, способов перекрасить в белую взаимносимметричные точки  $(9 \cdot 9 - 1) : 2 = 40$ , а с учётом ~~не~~ раскрасок, получаемых поворотом  $40 : 2 = 20$ . Способов перекрасить в белую не взаимносимметричные точки, ни одна из которых не является центром  $(9 \cdot 9 - 1)(9 \cdot 9 - 3) : 2 = 40 \cdot 48$ , а с учётом раскрасок, получаемых поворотом  $40 \cdot 48 : 4 = 480$ . Способов перекрасить в белую узел точки, одна из которых является центральным узлом  $(9 \cdot 9 - 1) = 80$ , а с учётом раскрасок, получаемых поворотом  $80 : 4 = 20$ . Тогда всего способов  $20 + 480 + 20 = 520$

Ответ: 520

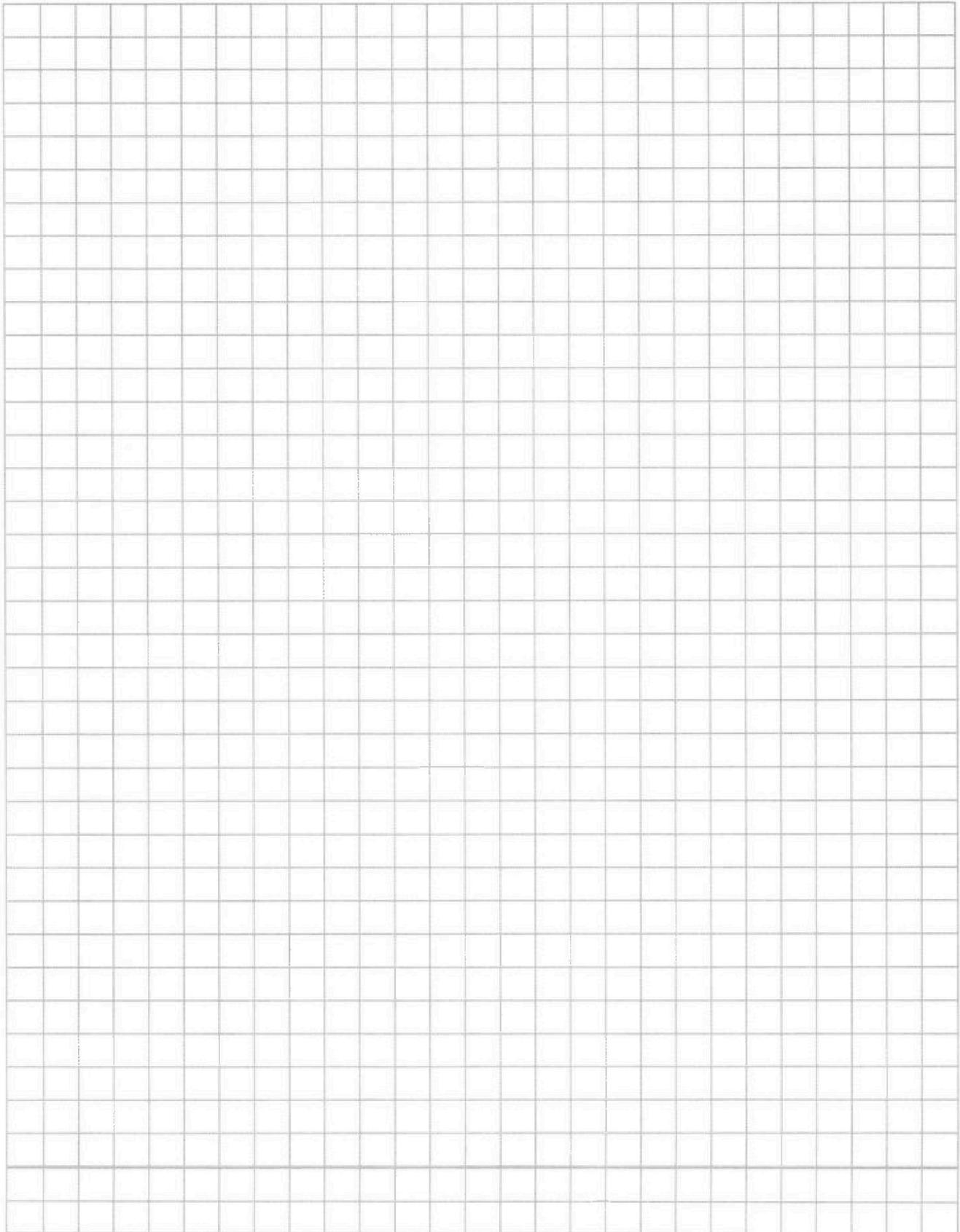


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>						

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!

$$x^2 - 6xy + 9y^2 \leq 9$$

$$9x^2 - 6xy + y^2 \leq 1$$

$$10x^2 - 12xy + 10y^2 \leq 10$$

$$5x^2 - 6xy + 5y^2 \leq 5$$

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

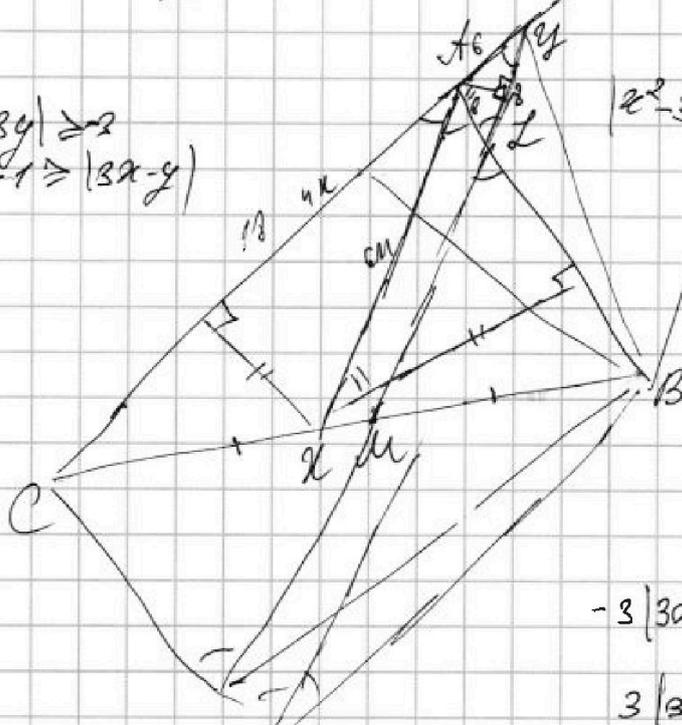
$$4y + 8x = 4(y + 2x)$$

$$2x \leq 4z$$

$|x$

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

$$|x - 3y| \geq 1 \Rightarrow |3x - y|$$



$$5x^2 - 3xy \leq 0$$

$$x(5x - 3y) \leq 0$$

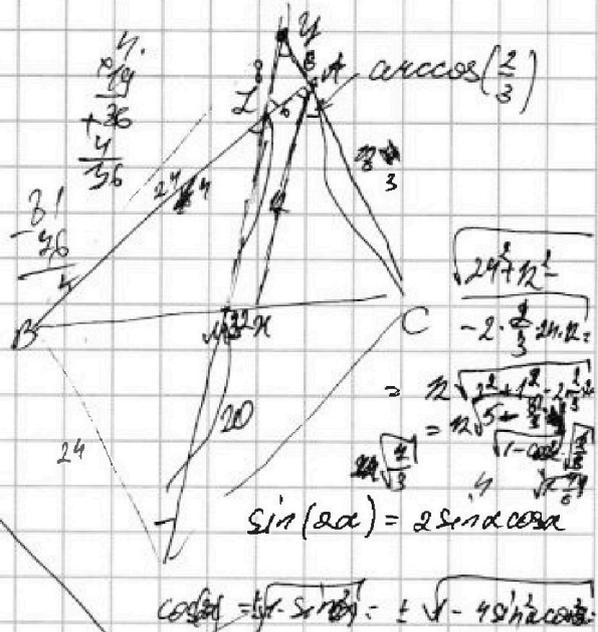
$$-3|3x - y| \leq -4|x - 3y|$$

$$3|3x - y| \leq |x - 3y|$$

$$|9x - 3y| \leq |x - 3y|$$

$$3(1x^2 - 3xy + 9y^2) \leq x^2 - 6xy + 9y^2$$

$$30x^2 - 18xy \leq 6$$



$$\sin(\alpha) = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \pm \sqrt{1 - 4 \sin^2 \alpha}$$

$$|\frac{x}{3} - y| \leq 1$$

$$|3x - y| \leq 1$$

$$|2x^2 - 3\frac{1}{3}xy + y^2| \leq |BC| - ?$$

$$\cos \alpha = \frac{d}{2}$$

$$\frac{d}{2} = 25y^2 - 9y^2 = 16y^2$$

$$|3x^2 - 10xy + 3y^2| \leq 3$$

$$4y + 8x = 4x$$

$$(y + 2x)^2 = y^2 + 4xy + 4x^2$$

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!

~~$3x+3 = a \cdot \frac{2x}{x}$~~

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

~~$3x^2 = ak^8$~~

~~$\frac{3x+3}{x^2+2x} = \frac{ak^4}{ak^8}$~~

$$2(3x^2 - 3x - 3) = 4x^4 + 3x^3 - 9x^2 - 4x^3 - 4x^2 - 4x$$

$$6x^2 - 6x - 6 = 9x^4 - 9x^3 - 12x^2 - 4x^2$$

$$3x^4 + 12x^3 + 9x^2 - 6x - 6 = 0$$

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

$$3x+3 = a+2k; (x^2+2x)^2 = a+4k; 3x^2 = a+8k$$

$$3x^2 - x^4 - 4x^3 - 4x^2 = 8k - 2k - 4k$$

$$8k = -x^4 - 4x^3 - 4x^2$$

$$x^4 + 4x^3 + 4x^2 - 3x - 3 = 2k$$

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

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

$$\frac{2}{1}x^4 + \frac{8}{1}x^3 + \frac{4}{1}x^2 - \frac{4}{1}x - \frac{6}{1} = 0$$

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

$$3x^2 - 3x - 3 = 3x^4 + 12x^3 + 12x^2 - 9x - 9$$

$$3x^4 + 12x^3 + 9x^2 - 6x - 6 = 0$$

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

$$(x+2)(5x^3 + 10x^2 - 3x - 6)$$

$$\begin{array}{r} 5x^4 + 20x^3 + 10x^2 - 12x - 12 \\ \underline{5x^4 + 10x^3} \\ 10x^3 + 14x^2 - 12x - 12 \\ \underline{-10x^3 + 20x^2} \\ -30x^2 - 12x - 12 \\ \underline{-30x^2 - 6x} \\ -6x - 12 \end{array} \quad \begin{array}{r} x+2 \\ \underline{10x^2 + 20x} \\ 120 \\ \underline{120} \\ 48 \end{array}$$

$$-8 + 3 + 3\sqrt{3}$$

$$(4x^2 + 2x + 2\sqrt{3})^2 - 1 \quad \begin{array}{cccc} 1 & 4 & 3 & -2 & -2 \\ -1 & 1 & 3 & 0 & -2 & 0 \end{array}$$

$$(x^3 + 3x^2 - 2)/(x+1)$$

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

$$4 - 3\sqrt{3} = 2k$$

$$8 = 6\sqrt{3} = 4k$$

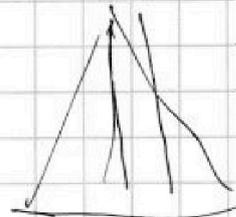
$$\begin{array}{cccc} 1 & 3 & 0 & -2 \\ -1 & 1 & 2 & -2 & 0 \end{array}$$

$$(x+1)^2(x^2+2x-2)$$

$$\frac{2}{4} = 1 + 2 = 3$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$$

$$x_2 = \frac{1 - \sqrt{3}}{2}$$





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!

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

$$2ab + b - a - \frac{1}{2} = 5$$
$$\bullet 2a \cdot b + b \cdot 1 + 2a \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + 1 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$2(a+1)\left(b - \frac{1}{2}\right) = 5$$

$$(2a+1)(2b+1) = 25$$

$$x+1$$

$$(x+1)(b-x) =$$

$$x+1 - 2\sqrt{(x+1)(b-x)} + b-x =$$
$$= 4(x+1)(b-x) - 20\sqrt{(x+1)(b-x)} + 25$$

$$13\sqrt{x} = 4a + a$$

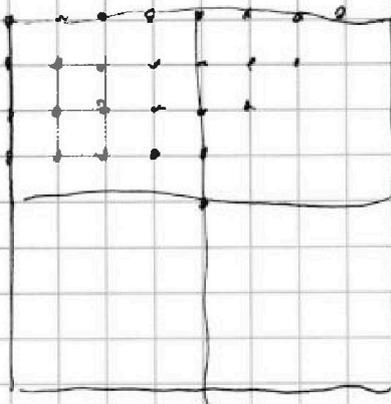


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\sqrt{x} \quad \frac{1}{6} - \frac{1-2a}{a+5} = 2 + \frac{-9}{a+5} \quad \frac{10}{13} \quad \frac{10}{10}$$

$$2 \text{ или } -2 \quad \sqrt{x+1} \geq 1 \quad \frac{10}{10}$$

$$2 \text{ или } -4 \quad 0 \leq \sqrt{6-x} \leq 6 \quad -\sqrt{6-x} \geq -6$$

$$\frac{(9-9-1) \cdot 2}{2} + \frac{(9-9-1)(9-9-3) \cdot 2}{4} + \frac{(9-9-1)}{4}$$

$$a-b+5 \geq 0$$

$$\frac{9 \cdot 9 - 1}{2} + \frac{(9 \cdot 9 - 1)(9 \cdot 9 - 3)}{4}$$

$$\sqrt{x+1} \quad \sqrt{u} \quad \frac{80 \cdot 8}{8} = 480$$

$$a-b+5 = 2ab \quad 0 \leq 2b \leq 2ab = 12a$$

$$820$$

$$25 \cdot 2$$

$$75 \cdot 20$$

$$B = mn(m+n-3) = 125 \cdot 9^2$$

$$= 25 \cdot 9^2$$

$$A = (m+n)^2 - 3(mn) = (mn-9)(m+n) : 4$$

$$75 \cdot 4 \quad 13 \cdot 4$$

$$75 \cdot 4$$

$$m+n=4$$

$$2^2 \cdot 3 \cdot 5^2$$

$$6 \cdot 5$$

$$m+n=13$$

$$mn = 30 = 3 \cdot 10 \quad 50$$

$$x+1 = \frac{3(\sqrt{10}-9)}{2}$$

$$m+n=13 = 3+10$$

$$= \frac{3}{2}\sqrt{10} - \frac{9}{2}$$

$$n = (13-m)$$

$$x = \frac{3}{2}\sqrt{10} - \frac{11}{2}$$

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

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

$$-1(x-4)(x-6)$$

$$\sqrt{a} - \sqrt{b} + 5 = 2 \sqrt{ab}$$

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

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

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

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

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

$$x^2 - 5x - 6 = 0$$

$$D = 25 + 24 = 49$$

$$x_1 = \frac{5-7}{2} = -1$$

$$x_2 = \frac{5+7}{2} = 6$$

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

$$a = \frac{3(\sqrt{10}-9)}{2}$$

$$2a(a - \frac{a+5}{2a+1} + 5) = 2a \cdot \frac{a+5}{2a+1}$$

$$2a^2 + 9a - 1 = 0$$

$$D = 81 + 8 = 89$$