



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ



## 10 КЛАСС. Вариант 10

1. [4 балла] Натуральные числа  $a, b, c$  таковы, что  $ab$  делится на  $2^{15}7^{11}$ ,  $bc$  делится на  $2^{17}7^{18}$ ,  $ac$  делится на  $2^{23}7^{39}$ . Найдите наименьшее возможное значение произведения  $abc$ .

2. [4 балла] Известно, что дробь  $\frac{a}{b}$  несократима ( $a \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}$ ). На доске записана дробь

$$\frac{a+b}{a^2 - 7ab + b^2}.$$

При каком наибольшем  $m$  могло оказаться, что числитель и знаменатель дроби можно сократить на  $m$ ?

3. [4 балла] Центр окружности  $\omega$  лежит на окружности  $\Omega$ , хорда  $AB$  окружности  $\Omega$  касается  $\omega$  в точке  $C$  так, что  $AC : CB = 17 : 7$ . Найдите длину  $AB$ , если известно, что радиусы  $\omega$  и  $\Omega$  равны 7 и 13 соответственно.

4. [5 баллов] Решите уравнение

$$\sqrt{3x^2 - 6x + 2} - \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 - 9x.$$

5. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках  $O(0; 0)$ ,  $P(-13; 26)$ ,  $Q(3; 26)$  и  $R(16; 0)$ . Найдите количество пар точек  $A(x_1; y_1)$  и  $B(x_2; y_2)$  с целыми координатами, лежащих в этом параллелограмме (возможно, на границе) и таких, что  $2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 14$ .

6. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $a$ , для каждого из которых найдётся значение параметра  $b$ , при котором система

$$\begin{cases} ax + y - 8b = 0, \\ (x^2 + y^2 - 1)(x^2 + (y - 12)^2 - 16) \leq 0 \end{cases}$$

имеет ровно 2 решения.

7. [6 баллов] Треугольник  $ABC$  вписан в окружность. Пусть  $M$  – середина той дуги  $AB$  описанной окружности, которая не содержит точку  $C$ ;  $N$  – середина той дуги  $AC$  описанной окружности, которая не содержит точку  $B$ . Найдите расстояние от вершины  $A$  до центра окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ , если расстояния от точек  $M$  и  $N$  до сторон  $AB$  и  $AC$  соответственно равны 5 и 2,5.

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

~~аб~~ где на  $2^{15} \cdot 7^{11}$   $\Rightarrow$  сумма степеней  
меньше  
пусть  $X_a, X_b, X_c$  - это степени на ячейки  
которые где выше  $a, b, c$ .

пусть  $Y_a, Y_b, Y_c$  - это выше степени 7  
на которые где  $a, b, c$

и к  $ab$  где на  $2^{15} \cdot 7^{11}$  то

$$X_a + X_b \geq 15 \quad \text{и} \quad Y_a + Y_b \geq 11 \quad \text{и к}$$

это необходимо для ячеек где степени.

на  $2^{15} \cdot 7^{11}$ . при умножении степеней  
умножающаяся ( $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$ )

и к  $bc$  где на  $2^{17} \cdot 7^{18}$  то

$$X_b + X_c \geq 17 \quad Y_b + Y_c \geq 18$$

и к  $ac$  где на  $2^{23} \cdot 7^{30}$ .

$$\text{то} \quad X_a + X_c \geq 23 \quad Y_a + Y_c \geq 30$$

$$Y_a + Y_b \geq 11$$

$$Y_b + Y_c \geq 18 \Rightarrow$$

$$Y_a + Y_c \geq 39$$

$$Y_a + Y_b + Y_c \geq \frac{68}{2} \geq 34$$

$$\Rightarrow (X_a + X_b + X_c) \geq 55$$

$$\text{и } X_a + X_b + X_c \geq \frac{55}{2} = 27,5$$

и к  $X_a, X_b, X_c$  - максимум (и к  $ab$  с максимум)

$$\text{то} \quad X_a + X_b + X_c \geq 28$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

следование abc можно дел

на 2<sup>28</sup> · 7<sup>34</sup> то. т.к. abc дел на 7<sup>34</sup>

то abc можно делить на 7<sup>34</sup>

на 7<sup>39</sup> то abc можно делить на 2<sup>28</sup> · 7<sup>39</sup>

примерно abc дел на 2<sup>28</sup> · 7<sup>39</sup> то

abc ≥ 2<sup>28</sup> · 7<sup>39</sup>

пример когда abc = 2<sup>28</sup> · 7<sup>39</sup>.

$$a = 2^{10} \cdot 7^{11}$$

$$a.b = 2^{15} \cdot 7^{11}$$

$$b = 2^5 \cdot 7^{28}$$

$$b.c = 2^{18} \cdot 7^{28}$$

$$c = 2^{13} \cdot 7^{28}$$

$$a.c = 2^{23} \cdot 7^{39}$$

$$\text{Ответ: } 2^{28} \cdot 7^{39}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

с б то  $m$  максимум 9. иначе  
 $a^2$  не вписывается с  $b^2 \Rightarrow a$  не вписывается  
просто с  $b$ .

Пример когда  $m = 9$ .

$$a=9 \quad b=5.$$

$$\frac{4+5}{9^2-7 \cdot 4 \cdot 5 + 5^2} = \frac{9}{-99} = -\frac{1}{11}.$$

Решение:  $m = 9$ .

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



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

**МФТИ**

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{a+b}{a^2+7ab+b^2} = \frac{a+b}{(a+b)^2 - 9ab}$$

после т макс  
члены на каторсе  
их можно сокра-  
тить.

$$a+b \quad (a+b)^2 - 9ab \quad \text{делится на } m$$

заметим что если из первоначального числа  
вычесть любое кратное 9ab раз то у

нас ~~число~~ ~~НОД~~ сохранится и при  
бавлении любую часть 9ab раз

но из НОДа сохраняется.

$$a+b \quad (a+b)^2 - 9ab = (a+b)(a+b) + 9a(a+b)$$

$$a+b \quad 9a^2 \quad \text{у них НОД } m \text{ и они } > 0$$

теперь сделано можно вычесть  
вместо приведенного 9a раз при  
бавлении 9b.

$$a+b \quad (a+b)^2 - 9ab = (a+b)(a+b) + 9b(a+b)$$

$$a+b \quad 9b^2 \quad \text{у них нам } m.$$

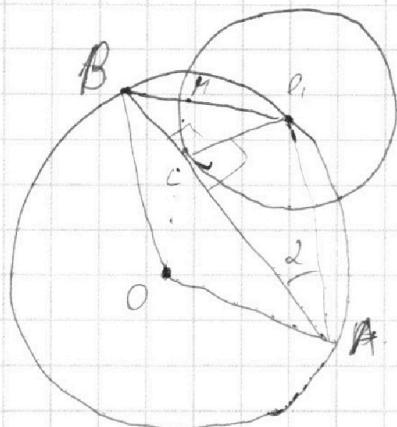
Известно что  $\frac{a}{b}$  не содержит единиц  $\Rightarrow$   
a взаимно просто с b.

заметим что  $9a^2$  делится на m и  
 $9b^2$  на m то m к  $a^2$  взаимно просто

- |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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"/> |



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Решение четырех задач -  
исстем.

$$\text{тогда } AC = 17x \quad CB = 87x$$

$$OB = OA = 13 \quad OBC = 7.$$

$\angle O_1CB = 90^\circ$  (угол между  
касательной и радиусом из  
центра на точку касания).

$\angle BAO_1 = 2 \angle BOQ_1$  (т.к.  $\angle BAO_1$  внутренняя  
на  $BO_1$ , а  $\angle BOQ_1$  из внешняя на  
 $BO_1$ )  $BO = OO_1 \Rightarrow \angle OBO_1 = \angle BO_1O = \frac{180^\circ - 2\angle}{2} =$   
 $= 90^\circ - \angle$  (т.к. треугольник равноб.)  
“ сумма углов  $\leq 180^\circ$ ”

$$O_1A = \sqrt{7^2 + 17x^2} \quad \text{а по преамбульской}$$

$$\sin \angle = \frac{CO_1}{O_1A} = \frac{7}{\sqrt{49+289x^2}} = \cos \angle OBO_1 \quad \text{т.к}$$

“ синус угла  $\leq 90^\circ$ ”

Запишем теорему косинусов  $\angle BO_1O$ ,

$$OO_1^2 = BO^2 + BO_1^2 - 2 \cos \angle OBO_1 \cdot BO \cdot BO_1$$

$$169 = 169 + 49 + 49x^2 - 2 \cdot \frac{7}{\sqrt{49+289x^2}} \cdot 13 \cdot \sqrt{49+49x^2}$$

Праведуя ввысь ОИ в  $\angle BOQ_1$ , тогда

$$BH \perp OI \Rightarrow BH = \frac{BO_1}{2} = \frac{\sqrt{49+49x^2}}{2}$$

$\angle BOH$  прямой  $\Rightarrow$

$$BO \cdot \sin \angle OBO_1 = BH$$



На одной странице можно оформлять **ТОЛЬКО ОДИНУ** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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"/> |

**МФТИ.**

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$13 \cdot \frac{7}{\sqrt{7^2 + 289x^2}} = \frac{\sqrt{49 + 49x^2}}{2}$$

$$13 \cdot 7 \cdot 2 = \sqrt{(49 + 49x^2)(7^2 + 289x^2)}$$

$$13^2 \cdot 7^2 \cdot 2^2 = 49 \cdot 49 + 49 \cdot 49x^2 + 289 \cdot 49x^2 + 49 \cdot 289x^4$$

$$289x^4 + 38x^2 - 576 = 0$$

$$x^2 = y$$

$$289y^2 + 38y - 576 = 0$$

$$y_1 = 1 \quad \text{a. m. k. } D \geq 0 \text{ mo} \quad y_1, y_2 = \frac{-576}{289} \text{ no b'vemno.}$$

$$\text{mo } y_2 < 0 \Rightarrow x^2 = y_2 < 0 \quad \text{takim zrem.}$$

$$x^2 = y_1 = 1$$

$$x = 1 \quad x = -1 \quad \text{ne rcsocem.}$$

$$\Rightarrow x = 1$$

$$AB = AC + BC = 2 \cdot 4x = 72$$

$$\text{Omlen: } AB = 72.$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

**МФТИ**

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача  $\sqrt{3x^2 - 6x + 2} \geq 0$

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

$$\Delta = 36 - 24 = 12.$$

$$x_1 = \frac{6 + 2\sqrt{3}}{6}, \quad x_2 = \frac{6 - 2\sqrt{3}}{6} \Rightarrow x \in \left( -\infty, 1 - \frac{\sqrt{3}}{3} \right) \cup \left( 1 + \frac{\sqrt{3}}{3}, \infty \right)$$



Решение задачи входит в квадрат.

$$3x^2 - 6x + 2 - 2\sqrt{3x^2 - 6x + 2} \cdot \sqrt{3x^2 - 6x + 1} = 1 - 18x + 8x^2$$

$$-75x^2 + 15x + 2 = 2\sqrt{3x^2 - 6x + 2} \cdot \sqrt{3x^2 - 6x + 1}.$$

Решение есть раз в квадрате.

Решение есть из квадратов.

Задача имеет один из корней равен

$$x = \frac{1}{9}$$

$$(-75x^2 + 15x + 2) = \left(2\sqrt{3x^2 - 6x + 2} \cdot \sqrt{3x^2 - 6x + 1}\right)^2$$

Задача что у нас лежит уравнение  
(количество членов нечетное),

и одно из корней решен  $\frac{1}{9}$ . Если остальные

корни подставим в исходное

уравнение не получим неверное решение.

$\Rightarrow$  т.к. все корни <sup>когда возведение в квадрат</sup> присутствуют <sup>но</sup> не извлечь  $\Rightarrow$  решение  $x = \frac{1}{9}$ .

$$\text{Ответ: } x = \frac{1}{9}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

*МФТИ*

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$2x_2 - 2x_1 + y_2 - y_1 = 14$$

$$2(X_2 - X_1) + Y_2 - Y_1 = 14.$$

$$2\Delta X + \Delta Y = 14.$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

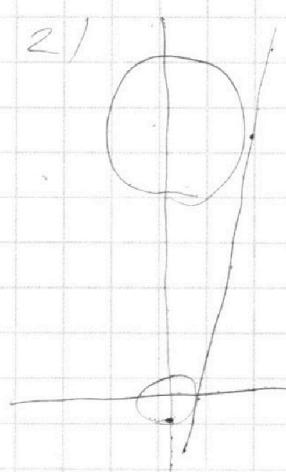
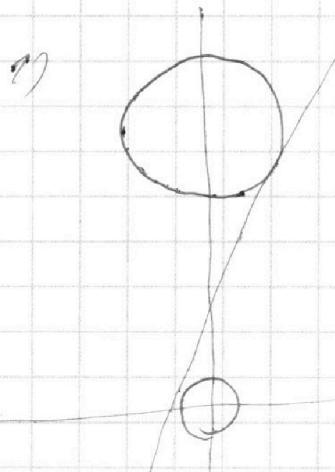
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Заметка что если какое-то из  
частей окружности принадлежит маско-  
дится внутри окружности, то у  
системы  $> 2$  решений.  $\Rightarrow$  прямая должна  
касаться сразу двух окружностей.  
при  $x > 0$  у нас есть 2 варианта



1 случай.

$$\text{полов. } \angle B A_1 B \quad CB = x \quad CO = CB - 1 = x - 1$$

$$A_1 B = 12 \Rightarrow A_1 C = 12 - x$$

$\triangle CKO \sim \triangle A_1 C B$ ,  $\angle C = 90^\circ$  и углы по  $90^\circ$

$$\Rightarrow \frac{CO}{KO} = \frac{A_1 C}{A_1 B} \Rightarrow \frac{x-1}{1} = \frac{12-x}{12}$$

$$4x - 4 = 12 - x$$

$$5x = 16 \quad x = 3,2$$

$$\Rightarrow \alpha = 1 \text{ град}, AB = 12$$

$$CK = \sqrt{CO^2 - KO^2} = \sqrt{3,2^2 - 1^2} = \sqrt{38,4}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Замечание: У нас  $\alpha \geq 0$  всего 2 варианта  
если  $a < 0$  то к  $\alpha$  нас  $a < 0$  если оба их  
были  $\alpha > 0$  то уравнение

$$ax + y - 8b = x^2 + y^2 - 1 \text{ и}$$

через 1 точку можно привести 1  
короткотемпное и более У нас да  
и при  $a = \pm 4$  и  $a = \pm \sqrt{384}$ .

Ответ:  $a = \pm 4$  и  $a = \pm \sqrt{384}$ .

На одной странице можно оформлять **ТОЛЬКО ОДИНУ** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

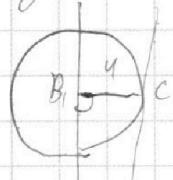
МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\alpha = \operatorname{tg} \angle B_1 AB \quad (\text{т.к. } \alpha \text{ это есть отложено})$$
$$\frac{dy}{dx}$$

$$a = \operatorname{tg} \angle B_1 AB - \operatorname{tg} \angle KOC = \frac{CK}{KO} = \sqrt{3,84}$$

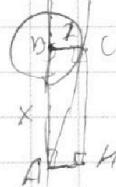
2 случая.



$AB = x$ .  $\angle ABC = 45^\circ$  (из условия)

и угла по  $90^\circ$ )

$$\frac{AB}{BC} = \frac{AB}{B_1 C_1}$$



$$\frac{x}{p} = \frac{x+12}{4}$$

$$4x = x + 12$$

$$x = 4$$

$\Rightarrow BC = AH$  и  $AC = AB$ .

( $\angle ABL = 90^\circ \Rightarrow$  так как можно сделать)

$$\left\{ \alpha = \operatorname{tg} \angle CAH = 4 \right.$$

к при  $\alpha \leq 0$

т.к. наши окружности симметричные относительно оси  $Y$

так если решаем при  $\alpha > 0$



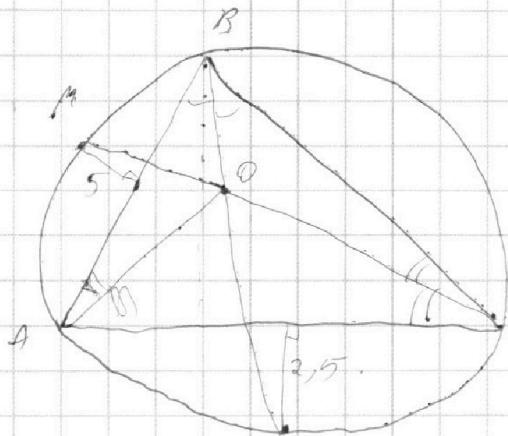
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



доказуем, что  
 $CM$  и  $BN$  - биссек-  
трицы  $\angle C$   
 $\angle N = \angle NC$  то  
 $\angle CAB = \angle NBC$   
т.к. эти углы опираются  
на одну дугу

$\Rightarrow BN$  - бисс.

угла  $AM = \angle MB \Rightarrow \angle ACB = \angle MCB \Rightarrow$   
 $BM$  бисс. т. пересек бисс  $O$  явил-  
ется центром вписан окружн.  
 $\Rightarrow OA$  искаже расстояние

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

90

$$27 + 9 + 1 = 37$$

$$12 + 48 + 1 = 61$$

$$3 \cdot 25 + 15 + 1 = 91$$

6

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

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

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

$x^2$

$$3x^2 + 3x + 1$$

$$x^2 + 2x^2 + 3x + 1$$

$$(x+1)(x+3) - x$$

$$9 - 8 = 1$$

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

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

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

$$36 - 24 = 12$$

$$\frac{6+2\sqrt{3}}{6}$$

$$\frac{6-2\sqrt{3}}{6}$$

$$1 + \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$1 - \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$3\left(x+1+\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\left(x-1-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$$

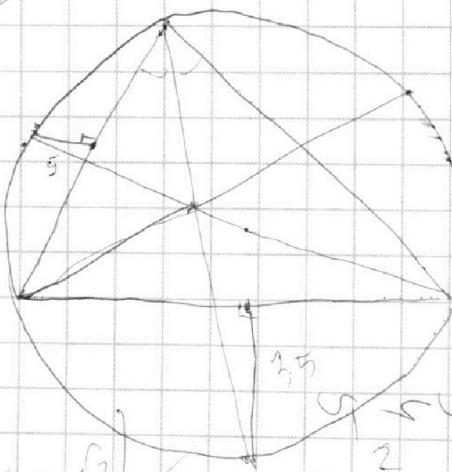
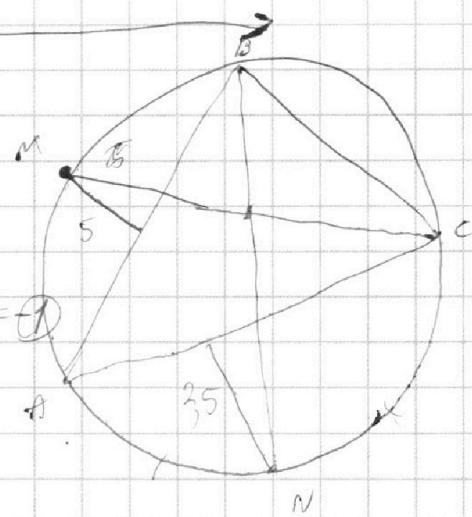
$$\left(x+1-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\left(x-1-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$$

$$3\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2$$

$$3\left(1 + \frac{3}{9} + 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}\right) + 3\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{3}\right) + 9$$

$$3x^2 + 4x + 1$$

$$(x+1)(x+3) - x$$



$$2x^2 - x + 1 = 2x^2 + 2x + 1 - 3x - 2 = 0$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



- 1  2  3  4  5  6  7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$6x^2 - 3x + 3 - 2\sqrt{2}x^2 - 8x^2 + 8x^2 + 2x^2 = \frac{225}{2250}$$
$$- 25x^2 + 15x + 2 = 2\sqrt{2}x^2 + 9x + 1$$
$$\boxed{15^2(1+8\cdot32)}$$
$$\frac{3}{81} - \frac{9}{9} + 2 = \frac{3}{81} + \frac{3}{9} + 1$$
$$\frac{3}{81} - 6x^2 + 2 = \frac{3}{81} + 6x^2$$
$$- 3x^2 - 6x^2 + 2 = \frac{3}{81} + 6x^2$$
$$- 3x^2 - 3x^2 = \frac{3}{81} + 6x^2$$
$$- 6x^2 = \frac{3}{81} + 6x^2$$
$$- 12x^2 = \frac{3}{81}$$
$$- 12x^2 = \frac{1}{27}$$
$$x^2 = \frac{1}{27 \cdot 12}$$
$$x^2 = \frac{1}{324}$$
$$x = \pm \frac{1}{\sqrt{324}}$$
$$x = \pm \frac{1}{18}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{9}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{9} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{18}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{18} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{36}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{36} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{72}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{72} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{144}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{144}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{144} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{288}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{288}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{288} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{576}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{576}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{576} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{1152}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1152}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1152} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2304}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2304}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2304} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{4608}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{4608}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{4608} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{9216}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{9216}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{9216} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{18432}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{18432}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{18432} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{36864}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{36864}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{36864} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{73728}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{73728}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{73728} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{147456}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{147456}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{147456} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{294912}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{294912}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{294912} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{589824}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{589824}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{589824} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{1179648}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1179648}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1179648} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2359296}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2359296}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2359296} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{4718592}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{4718592}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{4718592} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{9437184}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{9437184}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{9437184} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{18874368}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{18874368}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{18874368} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{37748736}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{37748736}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{37748736} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{75497472}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{75497472}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{75497472} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{150994944}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{150994944}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{150994944} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{301989888}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{301989888}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{301989888} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{603979776}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{603979776}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{603979776} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{1207959552}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1207959552}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1207959552} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2415919104}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2415919104}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2415919104} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{4831838208}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{4831838208}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{4831838208} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{9663676416}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{9663676416}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{9663676416} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{19327352832}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{19327352832}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{19327352832} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{38654705664}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{38654705664}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{38654705664} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{77309411328}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{77309411328}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{77309411328} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{154618822656}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{154618822656}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{154618822656} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{309237645312}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{309237645312}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{309237645312} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{618475290624}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{618475290624}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{618475290624} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{1236950581248}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1236950581248}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1236950581248} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2473901162496}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2473901162496}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2473901162496} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{4947802324992}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{4947802324992}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{4947802324992} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{9895604649984}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{9895604649984}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{9895604649984} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{19791209299968}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{19791209299968}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{19791209299968} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{39582418599936}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{39582418599936}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{39582418599936} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{79164837199872}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{79164837199872}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{79164837199872} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{158329674399744}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{158329674399744}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{158329674399744} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{316659348799488}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{316659348799488}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{316659348799488} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{633318697598976}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{633318697598976}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{633318697598976} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{1266637395197952}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1266637395197952}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1266637395197952} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2533274790395904}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2533274790395904}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2533274790395904} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{5066549580791808}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{5066549580791808}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{5066549580791808} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{10133099161583616}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{10133099161583616}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{10133099161583616} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{20266198323167232}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{20266198323167232}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{20266198323167232} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{40532396646334464}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{40532396646334464}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{40532396646334464} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{81064793292668928}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{81064793292668928}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{81064793292668928} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{162129586585337856}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{162129586585337856}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{162129586585337856} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{324259173170675712}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{324259173170675712}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{324259173170675712} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{648518346341351424}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{648518346341351424}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{648518346341351424} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{1297036692682702848}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1297036692682702848}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1297036692682702848} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2594073385365405696}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2594073385365405696}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2594073385365405696} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{5188146770730811392}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{5188146770730811392}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{5188146770730811392} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{10376293541461622784}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{10376293541461622784}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{10376293541461622784} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{20752587082923245568}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{20752587082923245568}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{20752587082923245568} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{41505174165846491136}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{41505174165846491136}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{41505174165846491136} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{83010348331692982272}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{83010348331692982272}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{83010348331692982272} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{166020696663385964544}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{166020696663385964544}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{166020696663385964544} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{332041393326771929088}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{332041393326771929088}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{332041393326771929088} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{664082786653543858176}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{664082786653543858176}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{664082786653543858176} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{1328165573307087716352}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1328165573307087716352}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1328165573307087716352} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2656331146614175432704}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2656331146614175432704}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2656331146614175432704} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{5312662293228350865408}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{5312662293228350865408}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{5312662293228350865408} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{10625324586456701730816}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{10625324586456701730816}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{10625324586456701730816} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{21250649172913403461632}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{21250649172913403461632}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{21250649172913403461632} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{42501298345826806923264}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{42501298345826806923264}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{42501298345826806923264} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{85002596691653613846528}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{85002596691653613846528}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{85002596691653613846528} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{170005193383307227693056}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{170005193383307227693056}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{170005193383307227693056} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{340010386766614455386112}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{340010386766614455386112}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{340010386766614455386112} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{680020773533228910772224}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{680020773533228910772224}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{680020773533228910772224} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{1360041547066457821544448}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1360041547066457821544448}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1360041547066457821544448} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2720083094132915643088896}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2720083094132915643088896}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2720083094132915643088896} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{5440166188265831286177792}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{5440166188265831286177792}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{5440166188265831286177792} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{10880332376531662572355584}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{10880332376531662572355584}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{10880332376531662572355584} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{21760664753063325144711168}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{21760664753063325144711168}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{21760664753063325144711168} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{43521329506126650289422336}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{43521329506126650289422336}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{43521329506126650289422336} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{87042659012253300578844672}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{87042659012253300578844672}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{87042659012253300578844672} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{174085318024506601157689344}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{174085318024506601157689344}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{174085318024506601157689344} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{348170636049013202315378688}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{348170636049013202315378688}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{348170636049013202315378688} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{696341272098026404630757376}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{696341272098026404630757376}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{696341272098026404630757376} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{1392682544196052809261514752}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1392682544196052809261514752}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{1392682544196052809261514752} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2785365088392105618523029504}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2785365088392105618523029504}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2785365088392105618523029504} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{5570730176784211237046059008}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{5570730176784211237046059008}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{5570730176784211237046059008} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{11141460353568422474092118016}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{11141460353568422474092118016}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{11141460353568422474092118016} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{22282920707136844948184236032}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{22282920707136844948184236032}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{22282920707136844948184236032} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{44565841414273689896368472064}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{44565841414273689896368472064}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{44565841414273689896368472064} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{89131682828547379792736944128}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{89131682828547379792736944128}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{89131682828547379792736944128} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{178263365657094759585473888256}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{178263365657094759585473888256}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{178263365657094759585473888256} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{356526731314189519170947776512}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{356526731314189519170947776512}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{356526731314189519170947776512} \cdot \frac{1}{2} = \pm \frac{\sqrt{3}}{713053462628379038341895553024}$$
$$x = \pm \frac{\sqrt{3}}{$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- |                            |                            |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

**МФТИ**

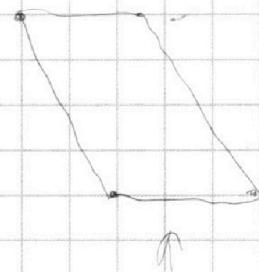
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$(6x^2 + 6x + 2)^2 = (3x^2 - 6x + 2)(3x^2 + 3x + 1)$$

$$36x^4 + 36x^3 + 12x^2 + \cancel{36x^3} + \cancel{36x^2} + 12x + 92x^2 + 12x + 4 =$$

$$= 9x^4 + 9x^3 + 3x^2 - 18x^3 - 18x^2 - 6x + 6x^2 + 6x + 2$$

$$27x^4 + 81x^3$$



$$a+b / (a+b)^2 - 9ab$$

$$a+b - 9ab$$

$$a+b \quad 9ab + 9b^2 - 9ab$$

$$a+b \quad 9b^2$$

$$a+b \quad 9a^2 + 9ab + 9b^2 - 9ab$$

⑨

$$a+b = 45$$

$$\frac{1}{889} \cdot \frac{4+5}{4^2 - 7 \cdot 4 \cdot 5 + 5^2} = \frac{99}{16+25-140}$$

$$\frac{1+89}{7^2+89^2}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

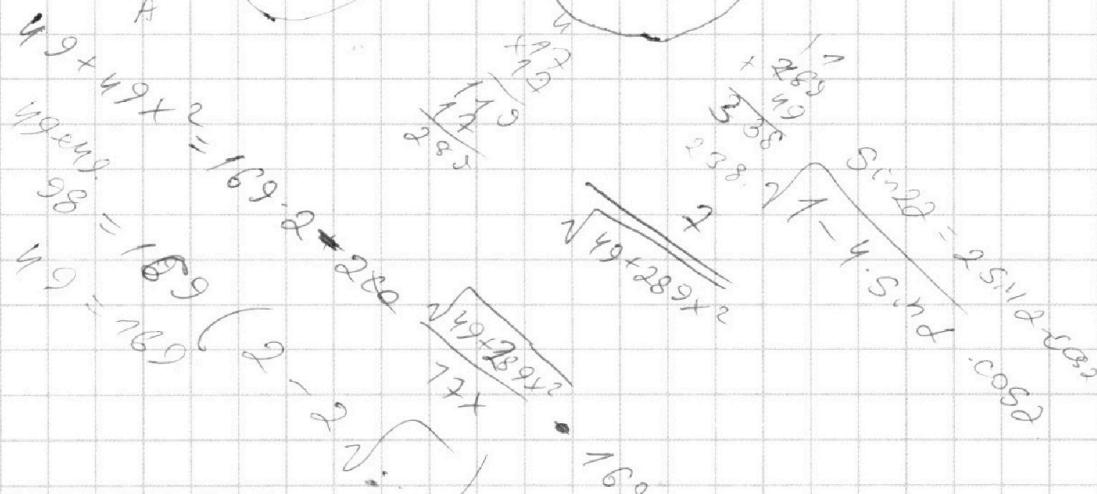
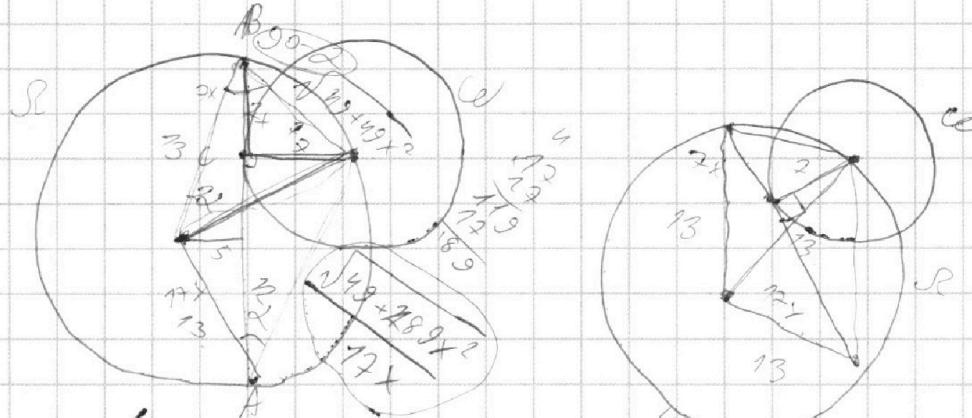
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$169 = 169 + 49 + 49x^2 - \frac{14}{\sqrt{49+289x^2}} \cdot 13 \cdot \sqrt{49+49x^2}$$

$$49(7+9x) = \frac{28}{\sqrt{49+289x^2}}$$

$$\frac{28}{338} \cdot 98$$

$$\frac{13 \cdot 49 \cdot 2}{169} + \frac{150}{769}$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



- 1    2    3    4    5    6    7

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$x_a \quad x_b \quad x_c \quad 40$$

$$y_a \quad y_b \quad y_c$$

$$x_a + x_b \geq 15$$

$$y_a + y_b \geq 11$$

50  
68

$$x_b + x_c \geq 17$$

$$y_b + y_c \geq 18$$

$$x_a + x_c \geq 23$$

$$y_a + y_c \geq 39$$

34

$$2(x_a + x_b + x_c) \geq 55$$

$$S \geq 28$$

$$\frac{a+b}{a^2+2ab+b^2-2ab}$$

$$\frac{a+b}{(a-b)^2-2ab}$$

$$\cancel{\frac{4}{16}} - \cancel{-16}$$

$$\frac{8}{64}$$

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

$$4 \cdot 2 \cdot 3$$

$$0 = 36 - 24 = 12 = (2\sqrt{3})^2$$

$$\frac{6+2\sqrt{3}}{6}$$

$$\frac{6-2\sqrt{3}}{6}$$

$$1 + \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$1 - \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$3x^2 + 3x + 1$$

$$D = 9 - 12$$

$$3x^2 - 6x + 2 + 3x^2 + 3x + 1 - \sqrt{(3x^2 - 6x + 2)(3x^2 + 3x + 1)}$$

$$6x^2 - 3x + 3 + 9x - 9 = \sqrt{ }$$

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

$$D = 1 -$$

$$6x^2 + 6x + 2 = \sqrt{ } .$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- 1  2  3  4  5  6  7

МФТИ.

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\alpha x + y - 8b = 0$$

$$x^2 y = 8b - \alpha x$$

8b

11 28 39.

10 11

18

90

22

(10) 5

~~a + b = 15~~

(5) 13

~~b + c = 12~~

(10) 13

~~c + a = 23~~

$$2a = 15 + 23 - 17$$

10

-15

3

16

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

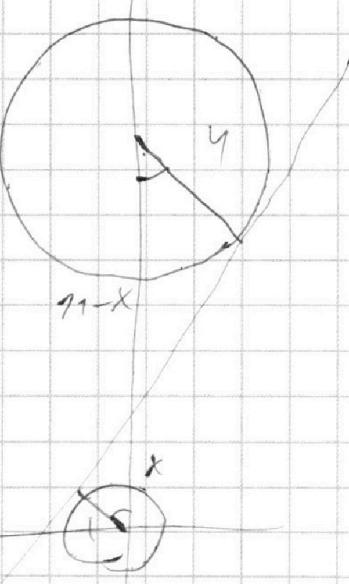
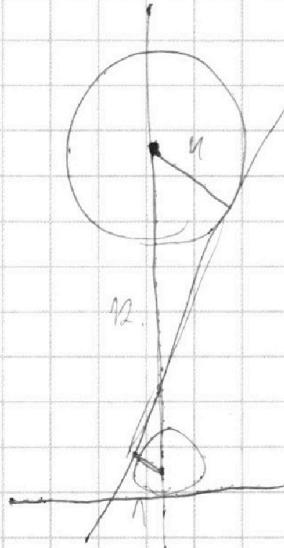
Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:



- 1  2  3  4  5  6  7

**МФТИ**

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\frac{x}{7} = \frac{11-x}{5}$$

$$5x = 11 - x$$

$$5x = 11$$

$$x = 2.2$$

196.

150.

66.

384

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?

?



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$x^2 + y^2 = 1 =$$

$$ax + y - 8b = 0$$

$$x^2 + y^2 = ax + y - 8b$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

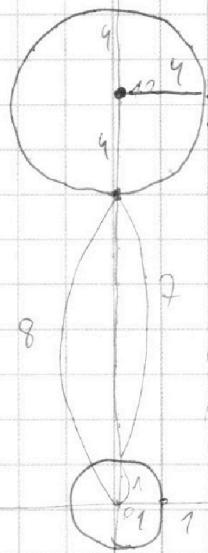


- |                          |                          |                          |                          |                          |                                     |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------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

**МФТИ**

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

построим  $x^2 + y^2 = 1$ .  $x^2 + (y - 12)^2 = 76$ .



Это окр с  $R = 1$  и  $y$   
у первой четверт в о.  
у второй  $(0; 12)$ .

Задание что, касание "пересекаются"  
у нас будем  $\leq 0$  если контакт

скорба = 0 или обе с разными  
знаками  $(+)(-) \leq 0$  и  $(-)(+) \leq 0$ .

Задание что касти с разными  
на графике условие пересечения  
выполняется внутри окружнос-  
тей. и на них

Уравнение  $ax + y - 8b = 0$   
 $y = -ax + 8b \Rightarrow$  это прямая



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- 1  2  3  4  5  6  7

**МФТИ.**

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

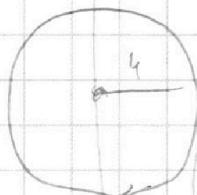
$$16 - 12x = 41$$

8

20

110

- 62



12

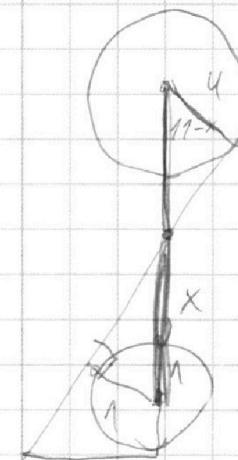
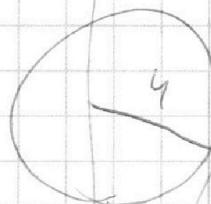
$$\frac{x}{1} = \frac{x+12}{4}$$

$$4x = x + 12$$

3 4



x



$$\frac{11-x}{4} = \frac{x+1}{1}$$

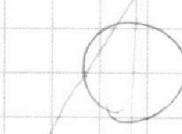
$$11-x = 4x+4$$

$$5x = 7$$

$$x = 1.4$$

11

$$\frac{12-x}{4} =$$





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

**МФТИ**

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{aligned}a+b &= 15 \\b+c &= 17 \\c+d &= 22\end{aligned}$$

28

45

23

40 + 14

51

55

28

11

18

31.

68  
2

21.



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

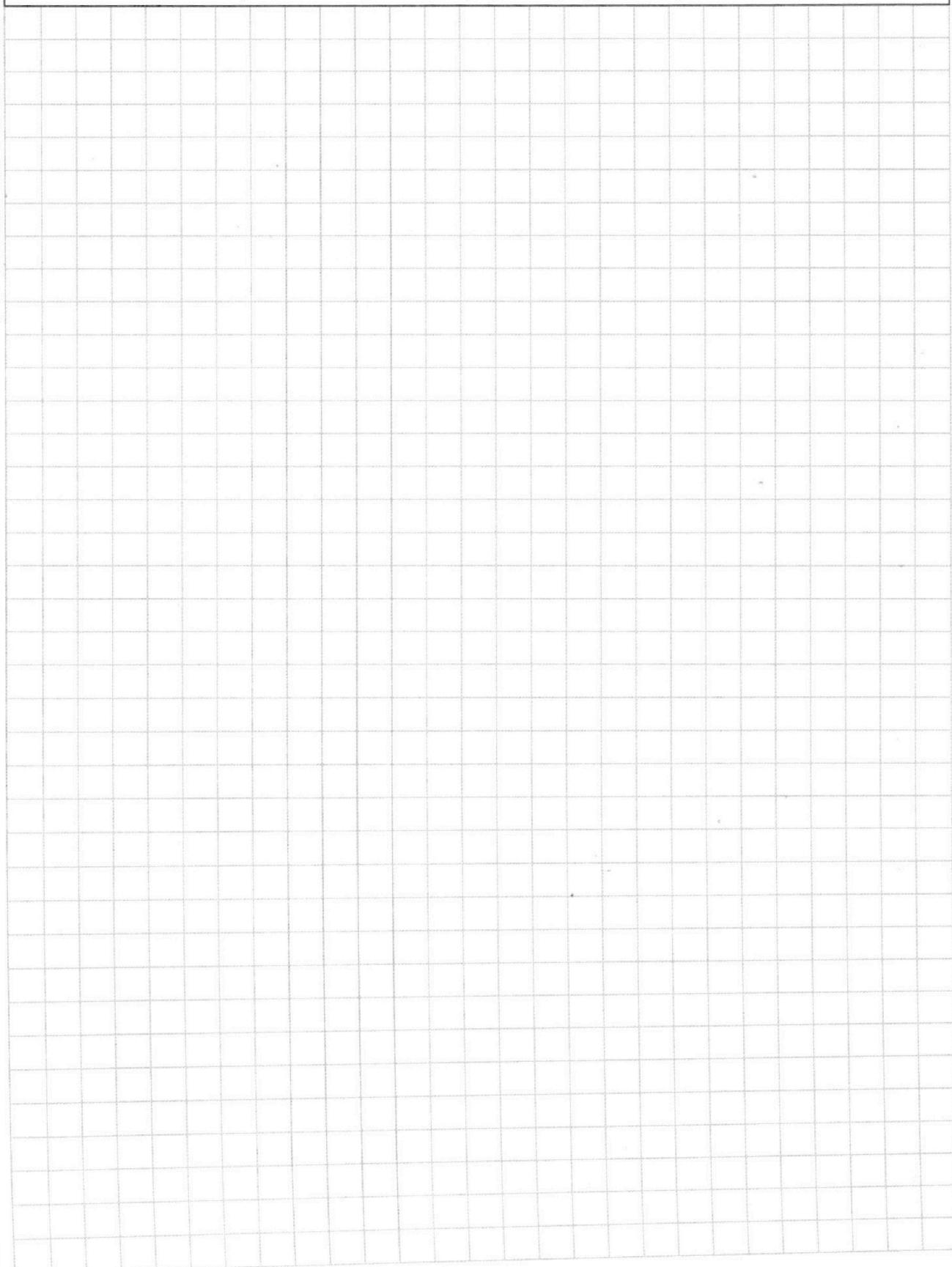
5

6

7

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

- 1  2  3  4  5  6  7

**МФТИ**

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

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

$$3x^2 + 3x$$

$$-75x^2$$

$$5625x^2 - 2250x^3 - 750x^2$$

$$\begin{array}{r} x \\ \times 30 \\ \hline 30 \\ 0.250 \end{array}$$

$$\frac{45}{3} - 25$$

$$\frac{25}{25}$$

$$\begin{array}{r} -25x^2 + 75x + 2 \\ -25x^2 + 3x \\ \hline + \frac{72}{3}x \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x - 2 \\ \times 25 \\ \hline -25 + 25 \\ 0 \end{array}$$

$$3x^2(6x-1) - 9x^2(3\sqrt{x})^2$$

- 1  2  3  4  5  6  7



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,  
решение которой представлено на странице:

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

 МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,  
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!