



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 ω лежит на окружности Ω , хорда AB окружности Ω касается ω в точке C так, что $AC : CB = 17 : 7$. Найдите длину AB , если известно, что радиусы ω и Ω 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
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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

N1.

$$ab : 2^{15} \cdot 7^{11} \quad (1)$$

$$bc : 2^{17} \cdot 7^{18} \quad (2)$$

$$ac : 2^{23} \cdot 7^{39} \quad (3)$$

$$abc : 2$$

перемножим $(1) \cdot (2) \cdot (3)$

$$ab \cdot bc \cdot ac : 2^{15+17+23} \cdot 7^{11+18+39}$$

$$(abc)^2 : 2^{55} \cdot 7^{68}$$

$$abc : 2^{28} \cdot 7^{34}, \text{ т.к. } ac : 2^{23} \cdot 7^{39}, \text{ то}$$

$$abc : 2^{28} \cdot 7^{39}$$

т.е. минимальное

значение $abc = 2^{28} \cdot 7^{39}$

Пример: $b = 2^4$; $a = 2^{11} \cdot 7^{27}$; $c = 2^{13} \cdot 7^{18}$

Ответ: ~~2~~ $2^{28} \cdot 7^{39}$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1
☐

2
☒

3
☐

4
☐

5
☐

6
☐

7
☐

МФТИ

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

№ 2.

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

Если дроби сократимы^{на m}, то

$$\begin{aligned} (a+b) &: m \\ (a+b)^2-9ab &: m \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} a+b &: m \\ 9ab &: m \end{aligned}$$

Т.к. $\frac{9}{2}$ - несократима, то

a, b - взаимнопросты тогда
 $a+b$ и ab - взаимнопросты, т.к.

ab делится на все множители $a+b$
 a и b " $a+b$ " и на один из a и b
значит

$9 : m \Rightarrow$ наименьшее значение

$$m = 9$$

Ответ: 9

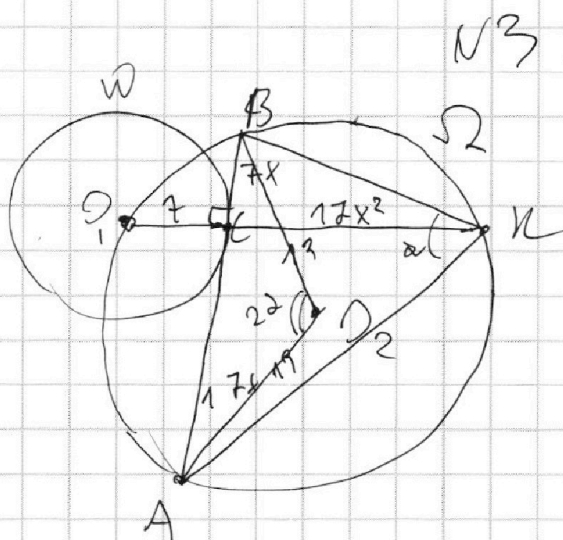
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

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



فان:

$Q_1 = 4 \text{ cm}^2 \text{ W}$

$\rho_2 - \rho_3 \text{ emp } \Omega$

$$R_w = 7$$

$$R_{\Omega} = 13$$

43 A - walcomelubnol

 $n \quad \omega$
$$A, B \in \mathbb{R}.$$

Земле

$$1) D_1 \subset \cap \Omega = \{D_1\} K$$

2) ~~$\angle BKA$~~ $\text{Przy } \angle BKA = \alpha$; Tang

$\hookrightarrow B_{O,A} = 22 \Rightarrow \hookrightarrow R_{O_2} A = 22 \text{ u.u.m.}$

Безмудривості опиромизити до $HX \subset A, B$

Путь $BC = 7x$; $CA = 17x$

$T = K$. $D_1 K$; AB — surger $AB \cap D_1 K = K$, ms

$$m \cdot A = 0, C \cdot C = K$$

$$7 \cdot 17 \times 2 = 7 \cdot CK$$

$$C_k = 17x^2$$

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!

Т. к. стороны AB и AC равны, $\triangle AOB$; $\triangle AOC$

$$AO_2 = O_2B = BO_2 = 13$$

$$① AB^2 = AO_2^2 + BO_2^2 - 2 \cos \angle AOB \cdot AO_2 \cdot BO_2$$

$$② AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2 \cos \angle BCA \cdot AC \cdot BC$$

$$(24x)^2 = 2 \cdot 169 - 2 \cos 2\alpha \cdot 169$$

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

$$(24x)^2 = 3 \cdot 169 - 4 \cos^2 \alpha \cdot 169$$

$$(24x)^2 =$$

По Т. Пифагора:

$$BC = \sqrt{BO_2^2 + CO_2^2} = \sqrt{169x^2 + 169x^4}$$

$$AC = \sqrt{AO_2^2 + CO_2^2} = \sqrt{169x^2 + 169x^4}$$

$$\begin{cases} (24x)^2 = 3 \cdot 169 - 4 \cos^2 \alpha \cdot 169 \\ (24x)^2 = 289x^2 + 289x^4 + 169x^2 + 169x^4 - \\ - 2 \cos 2\alpha \cdot \sqrt{169x^2 + 169x^4} \cdot \sqrt{169x^2 + 169x^4} \end{cases}$$

$$238x^2 = 289 \cdot 2 \cdot x^4 - 2 \cos 2\alpha \cdot$$

$$\cdot \sqrt{169x^2 + 169x^4} \cdot \sqrt{169x^2 + 169x^4}$$

$$238x^2 = 289 \cdot 2x^4 - 2x^2 \cos 2\alpha \cdot 17 \cdot$$

$$\cdot \sqrt{169 - 169x^2} \cdot \sqrt{1 + x^2}$$

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!



~~24~~

$$576x^2 = 3 \cdot 169 - 4 \cdot 169x^2 \cdot 169$$

$$\text{то } x = \frac{\sqrt{3 \cdot 169 - 576x^2}}{4 \cdot 169} = \frac{\sqrt{3 \cdot 169 - 576x^2}}{2 \cdot 13}$$

$$238x^2 = 289 \cdot 2x^4 - \frac{2x^2 \cdot 17 \cdot \sqrt{1+x^2}}{2 \cdot 13}$$

$$\cdot \sqrt{49+289x^2} \cdot \sqrt{3 \cdot 169 - 576x^2}$$

$$238 = 289 \cdot 2x^2 - \frac{17 \cdot 17}{13} \sqrt{1+x^2} \cdot \sqrt{49+289x^2}$$

$$\cdot \sqrt{3 \cdot 169 - 576x^2}$$

~~28 77 (17 \cdot 2x^2 - 14)~~

Из уравнения находим x , зная
 x можем найти AB



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!

№4.

$$\sqrt{3x^2 - 6x + 2} - \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 1 - 9x \quad | \cdot 2$$

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

$$= (9x - 1)^2$$

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

$$\begin{cases} 3x^2 - 6x + 2 \geq 0 \text{ выполняется для } x \in (1 - \frac{1}{3}, 1 + \frac{1}{3}) \\ 3x^2 + 3x + 1 \geq 0 - \text{выполнено для } \forall x \end{cases}$$

$$-75x^2 + 15x + 2 \geq 0, \text{ для } x$$

$$x = \frac{-15 \pm \sqrt{225 + 4 \cdot 75}}{-75 \cdot 2} = 0,1 \pm \frac{\sqrt{825}}{150}$$

$$0,1 + \frac{\sqrt{825}}{150} < 0,3; \quad 1 - \frac{1}{3} > \frac{1}{3} \quad | \Rightarrow$$

$$0,1 + \frac{\sqrt{825}}{150} < 1 - \frac{1}{3}$$

$$\text{вершина параболы } y = -75x^2 + 15x + 2$$

$$x_0 = \frac{-15}{-75 \cdot 2} = 0,1$$

$$y_0 = -0,75 + 1,5 + 2 = 2,75$$

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!

$$\text{при } x = 0, 1 + \frac{\sqrt{825}}{180}; y_1 = 0; y_2 > 0$$

$$y_1 = -75x^2 + 15x + 2$$

$$y_2 = 2 \sqrt{(3x^2 - 6x + 2)(3x^2 + 3x + 1)}$$

$$\text{при } x = 2, 1$$

$$y_1 = 2, 75$$

$$y_2 = 2 \cdot \sqrt{\frac{143}{100} \cdot \frac{133}{100}}$$

$$y_2 = 2 \cdot \sqrt{\frac{19019}{10000}}$$

$$\begin{array}{r} 143 \\ \times 133 \\ \hline 429 \\ 1430 \\ \hline 19019 \end{array}$$

$$2 \sqrt{(9x^4 - 9x^3 + 3x^2 - 18x^3 - 18x^2 - 6x + 6x^2 + 6x + 2)} =$$

$$= (-75x^2 + 15x + 2) \quad \uparrow 2$$

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

$$= (-75x^2 + 15x + 2) \cdot 2$$

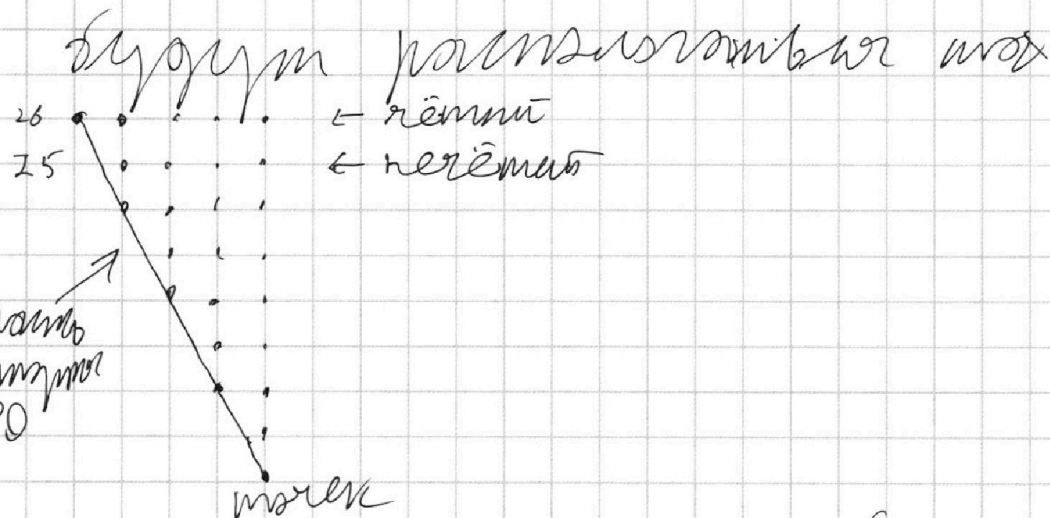
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



для четного n будет 14
точка B, для нечетного n будет 13 точка B

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!



№ 6.

$$\begin{cases} x + y - 36 = 0 \\ (x^2 + y^2 - 1)(x^2 + (y - 12)^2 - 16) \leq 0 \end{cases}$$

Если именованная область

имеет 2 решения, то это

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

при этом дискриминант
одних уравнений должен быть
равен 0, т.к. иначе на графике
будет эллипс, т.е.

при всех значениях x выражение
будет иметь один знак, что не подходит.

выражения равнозначны
равен

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

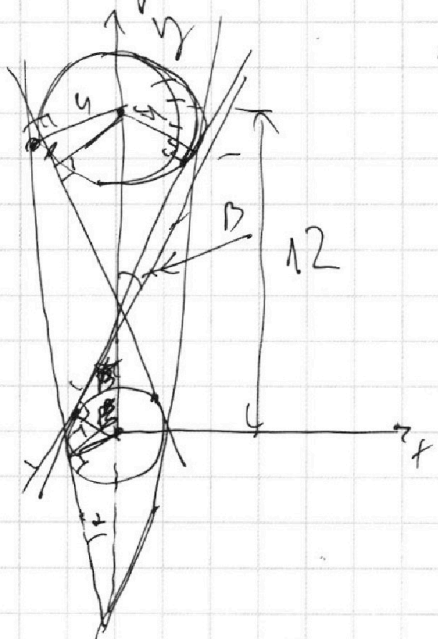
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐

МФТИ

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

$x^2 + y^2 = 1$; $x^2 + (y - 12)^2 = 16$ - уравнения
окружностей

Т.е. есть 2 окружности
с уравнениями $x^2 + y^2 = 1$; $x^2 + (y - 12)^2 = 16$
и прямой $y = -ax + 8\sqrt{3}$, и дана
прямая, такая чтобы условие взаимного
касания выполнялось касательной
окружностям.



$$\frac{y}{\sin \alpha} - \frac{1}{\sin \alpha} = 12$$

$$\frac{3}{\sin \alpha} = 12$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{4}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{1}{16}} = \sqrt{\frac{15}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{15}}$$

$$\begin{cases} a = \frac{1}{\sqrt{15}} \\ a = -\frac{1}{\sqrt{15}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = \sqrt{15} \\ a = -\sqrt{15} \end{cases}$$



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!

$$\frac{4}{\sin \beta} + \frac{1}{\sin \beta} = 12$$

$$\sin \beta = \frac{5}{12}$$

$$\cos \beta = \sqrt{\frac{144 - 25}{144}} = \frac{\sqrt{119}}{12}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{5}{\sqrt{119}}$$

$$\left[\begin{array}{l} \alpha = \frac{5}{\sqrt{119}} \\ \alpha = -\frac{5}{\sqrt{119}} \end{array} \right] \quad \left[\begin{array}{l} \alpha = \frac{\sqrt{119}}{5} \\ \alpha = -\frac{\sqrt{119}}{5} \end{array} \right]$$

$$\text{Ответ: } \alpha = \frac{\sqrt{119}}{5}; \alpha = -\frac{\sqrt{119}}{5};$$

$$\alpha = \sqrt{15}; \alpha = -\sqrt{15}$$



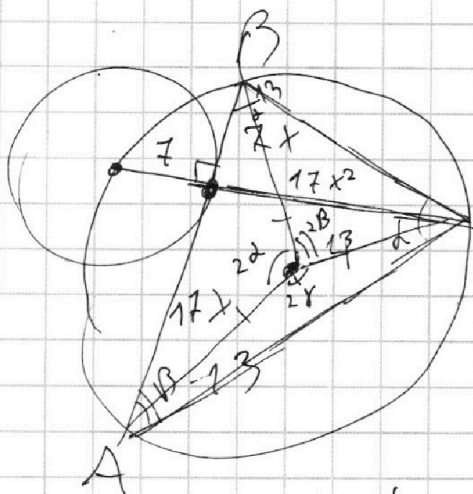
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



$$7 \cdot 17x^2$$

$$17x^2$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 17 \\ \hline 119 \\ 1190 \\ \hline 289 \end{array}$$

$$(24x)^2 = 2 \cdot 13^2 - 2 \cos 22^\circ \cdot 13^2$$

$$(24x)^2 = (7x)^2 + (17x^2)^2 +$$

$$+ ((17x^2)^2 + (17x)^2) - 2 \cos 22^\circ \cdot$$

$$\cdot \sqrt{(17x^2)^2 + (17x)^2} \cdot \sqrt{(7x)^2 + (17x^2)^2}$$

$$2 \cdot 13^2 - 2 \cos 22^\circ \cdot 13^2 =$$

$$= 7x^2 - (289 + 49)x^2 + (289 \cdot 2 \cdot x^4 -$$

$$- 2 \cos 22^\circ \sqrt{\dots} \sqrt{\dots})$$

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

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

$$= 81x^2 - 18x + 1$$

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

$$36 - 4 \cdot 3 \cdot 2 \frac{6 \pm 2\sqrt{3}}{2 \cdot 13} = \frac{1 \pm \sqrt{1}}{3} \quad \vee \quad \frac{-15 \pm \sqrt{15^2 + 4 \cdot 2 \cdot 75}}{-150}$$

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!



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

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

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

$$= 9x^2 - 18x + 1$$

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

$$3 - 6 + 2 = -1$$

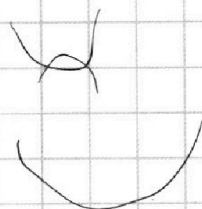
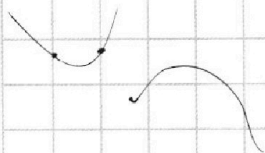
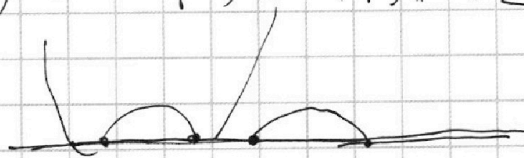
$$3 + 3 + 1 = 7$$

$$3 + 6 + 2 = 11$$

$$\sqrt{11} = 10$$

$$1 \pm \frac{3}{3}$$

$$\frac{-15 \pm \sqrt{225 + 4 \cdot 2 \cdot 75}}{-75 \cdot 2}$$



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

$$\begin{cases} x + y - 86 = 0 \\ (x^2 + y^2 - 1)(x^2 + (y - 12)^2 - 16) \leq 0 \end{cases}$$

$$9x + y - 36 = 0$$

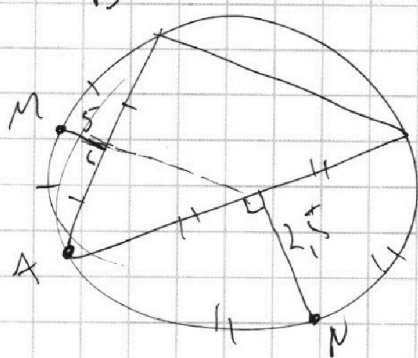
$$y = 86 - 0.4x$$

$$(x^2 + (86 - 9x)^2 - 1)(x^2 + (86 - 9x - 12)^2 - 16) \leq 0$$

$$\left[\begin{array}{l} (x^2 + a^2 x^2 - 16 abx + 64 b^2 - 1)(x^2 + (8b - ax - 12) - 16 = 0 \\ 1.5 \quad 2.25 \end{array} \right.$$

$$(x^2 + 18x - 21)^2 - 1 = 0$$

$$x^2 + (86 - 9x - 12)^2 - 16 = 0$$



217
50.200

$$2 \cdot \sqrt{\left(\frac{27}{100} - \frac{18}{10} + 2\right) \cdot \frac{27}{100}}$$
$$+ \left(\frac{9}{10} + 1\right)$$
$$7 - 180 + 200$$
$$=$$
$$100$$
$$27 + 90 + 100 = 217$$
$$\frac{217}{100}$$
$$= \frac{47}{100}$$

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



$$-15 \pm \sqrt{225 + 600} = 25.3$$

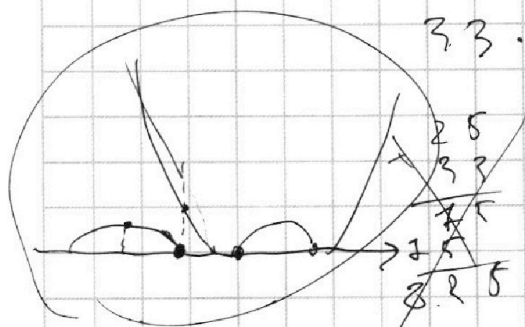
$$= \frac{-15 \pm \sqrt{825}}{-150}$$

$$= 0.1 \pm \frac{\sqrt{825}}{150}$$

$$0.1$$

$$825$$

$$33.25 \times 0.1 +$$



$$\frac{30}{150} = \frac{1}{5}$$

$$1.5$$

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

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

$$0.333 \times 1 - \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{0.333}$$

$$1.5^2 = 2.25$$

$$1 - \frac{1}{1.5} = \frac{0.5}{1.5} = \frac{1}{3} \approx 0.333$$

$$\frac{15}{15} = 1$$

$$\frac{1}{3} \left(\frac{1}{3} \right) - \frac{25}{3} + 5 + 2 = 7 - \frac{25}{3} < 0$$

$$2 \sqrt{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3}} = 2 \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{2}{3}$$

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

$$\frac{b}{2a} = \frac{-15}{-150} = 0.1$$

$$0.1 + \frac{\sqrt{825}}{150} \approx 0.3$$

$$0.3$$

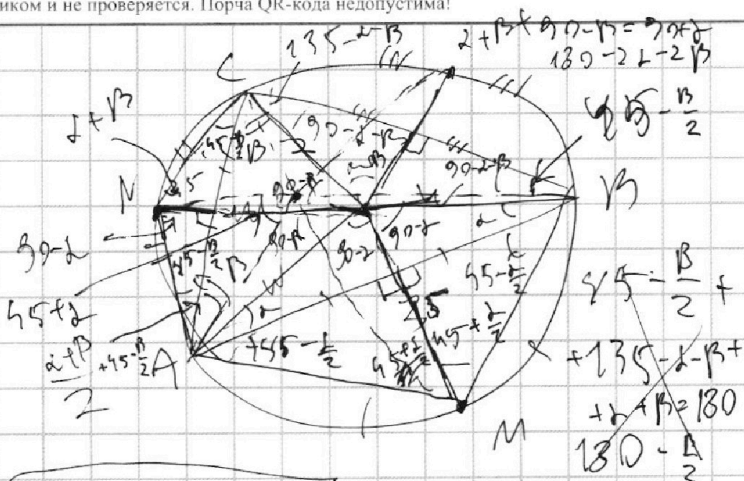
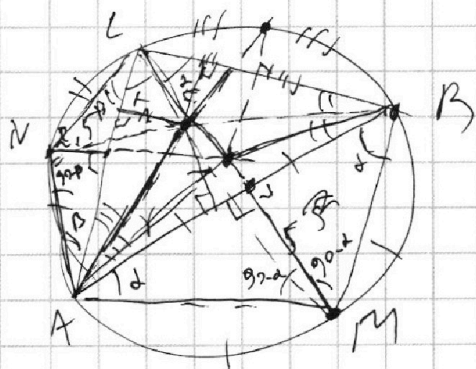
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

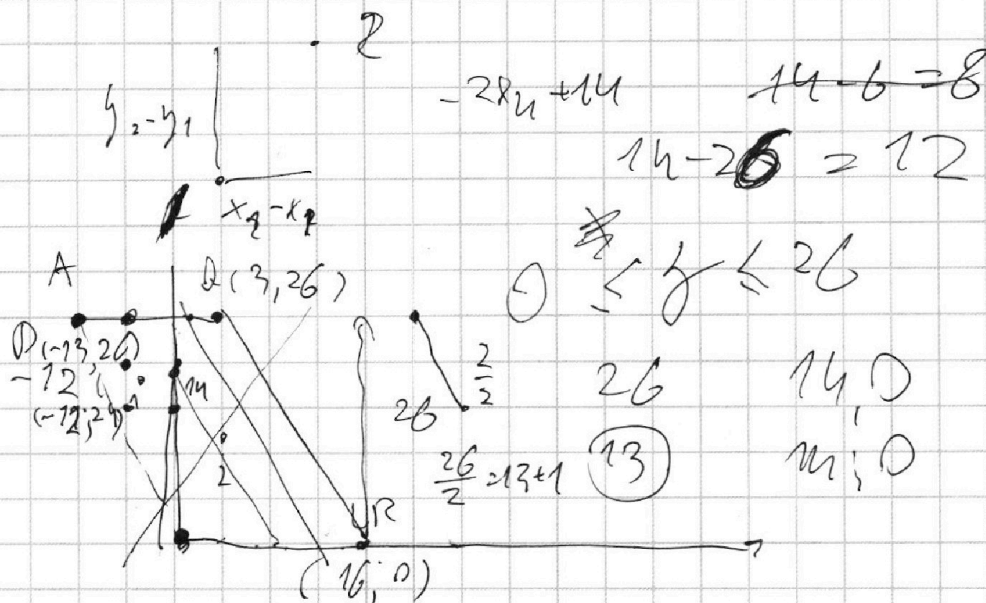
МФТИ

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



$$\sqrt{3x^2 - 6x + 1} - \sqrt{3x^2 + 3x + 1} = 7 - 9x$$

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



$$2x_2 - 13 \cdot 2 + y_2 + 26 = 14$$

$$2x_2 + y_2 = 14$$

$$y_2 = 2x_2 + 14$$



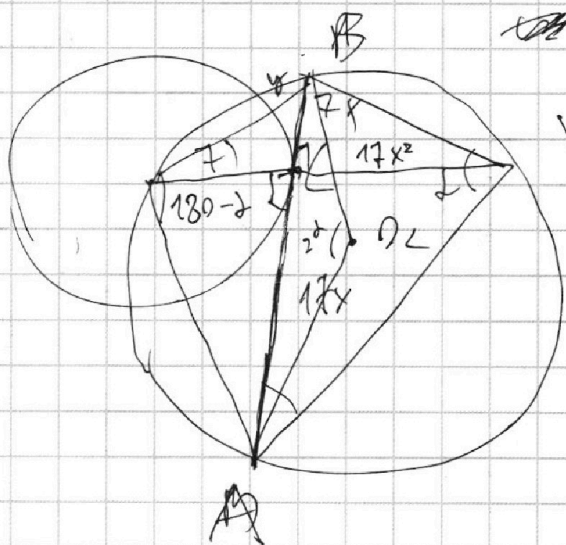
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

МФТИ

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



$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 17 \\ \hline 119 \\ 119 \\ \hline 289 \end{array}$$

$$\sqrt{49x^2 + 289x^2}$$

$$49x^2 = y \cdot (y + 7)$$

$$y^2 + 7y - 49x^2 = 0$$

$$y = \frac{-7 + \sqrt{49 + 4 \cdot 49x^2}}{2}$$

$$AB^2 =$$

$$\begin{aligned} (24x)^2 &= 169 \cdot 2 + 2 \cos 2 \cdot 169 = \\ &= 49x^2 + 289x^4 + 289x^4 + 289x^2 + \\ &+ 2 \cos 2 \sqrt{49x^2 + 289x^4} \cdot \sqrt{289x^4 + 289x^2} \end{aligned}$$

$$238 = 289 \cdot 2 - \frac{17}{13} \cdot 17$$

$$\begin{aligned} \cos 2 &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \\ &= 2 \cos^2 \alpha - 1 \end{aligned}$$

$$(24x)^2 = 3 \cdot 169 - 4 \cos^2 \alpha \cdot 169$$

$$\begin{array}{r} \times 24 \\ 24 \\ \hline 96 \\ + 48 \\ \hline 576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 576 \\ - 289 \\ \hline 287 \\ \hline 287 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 576 \\ 287 \\ \hline 49 \\ \hline 238 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 238 \\ - 17 \\ \hline 68 \end{array}$$

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!



$$ab : 2^{15} \cdot 7^{11}$$

$$bc : 2^{17} \cdot 7^{18}$$

$$ac : 2^{23} \cdot 7^{39}$$

$$abc$$

$$ab \cdot bc \cdot ac : 2^{55} \cdot 7^{68}$$

$$(abc)^2 : 2^{110} \cdot 7^{136}$$

$$(abc) : 2^{55} \cdot 7^{68}$$

WZ

$$\frac{a}{b} \text{ нецелое}$$

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

$$a+b : m$$

$$a^2 - 7ab + b^2 : m$$

$$\frac{a+b}{(a+b)^2 - 9ab} = \frac{1}{(a+b) - \frac{9ab}{a+b}}$$

$$9ab : a+b$$

$$(9) \cdot (a+b)$$

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

$$a = 7^{11} \cdot 18$$

$$c = 2^2 \cdot 7^{18}$$

$$15 + 17 - 23 = 9$$

$$= 9$$

$$17 + 6 =$$

$$b = 2^{24} \cdot 7^{18}$$

$$b = 2^9 \cdot 7^{18}$$

$$= 23$$

$$a = 2^{11} \cdot 7^{21}$$

$$c = 2^{13} \cdot 7^{18}$$

$$24 + 18 = 42$$

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

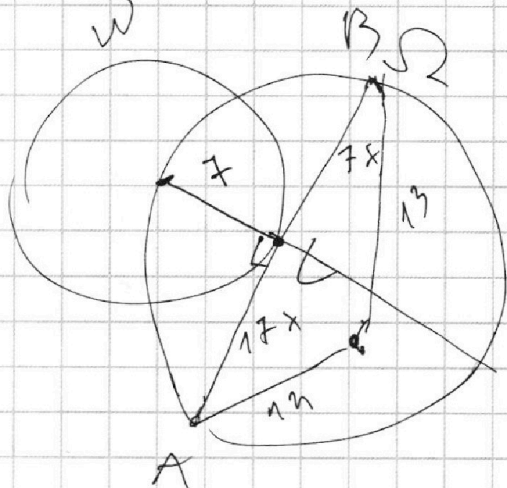
Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1 2 3 4 5 6 7

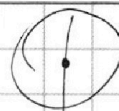
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ

$$L = -ax + b$$



N3



A B -

$$h = 86 - 0.1x$$

 14

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

$$x^2 - 2x + \frac{2}{3}$$

$$X_1, X_2 \sim \frac{2}{3}$$

$$x_1 * x_2 = 2$$

$$\sqrt{36 - 4 \cdot 6} = \sqrt{36 - 24} =$$

$$= \sqrt{12} =$$

$$= \sqrt{213}$$

$$y_2 = -2x_2 + 14$$

$$\frac{6 \pm 2\sqrt{37}}{6} = 1 \pm \frac{\sqrt{37}}{3}$$

~~$x^2 + 1 + 1$~~ $\rightarrow 3$