

$$\frac{6 + 2\sqrt{78}}{69} \geq \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3}}$$

$$6\sqrt{3} + 2\sqrt{78} \geq 69\sqrt{3} + 69$$

$$\frac{6 + 2\sqrt{78}}{69} \leq \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3}}$$

$$6\sqrt{3} + 2\sqrt{78} \leq 69\sqrt{3} - 69$$

$$\frac{6 + 2\sqrt{78}}{69} \leq \frac{63\sqrt{3}}{69}$$

$$69 + 6\sqrt{26} \leq 63$$



$$\frac{23}{69}$$

$$\frac{25}{104}$$

$$529 + 104 + 4 \cdot 23 \cdot \sqrt{26} \leq 441 \cdot 3$$

МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 10



$$78 = 3 \cdot 13 \cdot 2 \cdot 3$$

- ✓ 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

$$\frac{441}{1323}$$

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

$$633 + 92\sqrt{26} \leq 1323$$

$$92\sqrt{26} \leq 690$$

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.

$$46\sqrt{26} \leq 345$$

- ✓ 4. [5 баллов] Решите уравнение

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

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

- ✓ 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!

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

$$ab \cdot bc \cdot ac : 2^{15+17+23} \cdot 7^{11+18+39} = 2^{55} \cdot 7^{68}$$

$$(abc)^2 : 2^{55} \cdot 7^{68} \quad \text{из-за делимости}$$

либо $(abc)^2 = 2^{2k} \cdot 7^{2t} \cdot x^2$ (поскольку $abc = 2^k \cdot 7^t \cdot x$)
 $2k \leq 55$, либо $7^{2t} \leq 7^{68}$, т.е. $2t \leq 68$, т.е. не
будет лишней делимости, (28·2 = 56; 34·2 = 68)
 $\Rightarrow abc : 2^{28} \cdot 7^{34}$ пусть $abc = 2^{28} \cdot 7^{34} \cdot p$

т.к. $ac : 7^{39} \cdot 2^{23} \Rightarrow ac : 7^{39}$, значит $abc : 7^{39} \Rightarrow$

$abc = 7^{39-k} = 7^{34} \cdot 2^{28} \cdot p \Rightarrow p : 7^5$, т.е. в abc
содержатся 7^{39} и 2^{28} , но минимальное такое число
это $7^{39} \cdot 2^{28}$ (меньше нельзя, иначе будет не достаточная
делимость 7 или 2 (по делимости) $\Rightarrow$ не будет делимости).

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

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

$$b = 2^5$$

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

$$abc = 2^{5+13+10} \cdot 7^{28+11} = 2^{28} \cdot 7^{39}$$

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

$$bc = 2^{18} \cdot 7^{28} : 2^{17} \cdot 7^{18}$$

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

Пример удовлетворяет условию, меньше нельзя.
(доказано)

Ответ: $abc \geq 2^{28} \cdot 7^{39}$ (минимум $\rightarrow 2^{28} \cdot 7^{39}$)
т.е. $abc = 2^{28} \cdot 7^{39}$

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!

$$\frac{a+b}{a^2-7ab+b^2} = \frac{a+b}{(a+b)^2-9ab} \quad \frac{a}{b} \text{ нс.} \Rightarrow a \text{ вз. просто с } b \quad [1 - \text{взаимнопросты}]$$

пусть $(a+b) : m$, тогда
 $(a+b)^2 : m$, если $9ab$ сократима, то и $9ab : m$
 (иначе знаменатель $\nmid m$)

$$a+b : m \quad 9ab : m$$

т.е. среди делителей числа $9ab = 9 \cdot (ab)$ должен
 быть делитель $a+b$.

$$a \perp b \xrightarrow{\text{взаимнопросто}} \Rightarrow a \perp m, \text{ ведь иначе если } a = tk \text{ } m = zk$$

$$\text{то } \underbrace{tk}_{:k} + b \stackrel{?}{:} \underbrace{zk}_{:k} \Rightarrow b : k, \text{ тогда } \text{НОД}(a,b) \neq 1, \text{ т.к. } k = k.$$

аналогично и $b \perp m. \Rightarrow ab \perp m$. Это значит,
 что если $9ab : m$, то $9 : m$, ведь иначе
 ab не вз. просто с m .

$$\Rightarrow 9 : m.$$

Наибольшее такое m это $9. \Rightarrow \underline{m=9}$.

Пример:

$$\begin{aligned} a &= 2 \\ b &= 97 \\ \underline{a \perp b, \text{ т.к. } 2 \nmid 97} & \quad \frac{2+97}{(2+97)^2 - 9 \cdot 2 \cdot 97} = \frac{99}{99^2 - 18 \cdot 97} \quad \text{сократима} \\ \underline{\text{на } 9.} & \quad \frac{99}{99^2 - 18 \cdot 97} = \frac{11}{99 \cdot \frac{9}{11} - \frac{18 \cdot 97}{2}} = \frac{11}{99 \cdot 11 - 2 \cdot 97} \\ &= \frac{11}{1089 - 194} = \frac{11}{895} \end{aligned}$$

Ответ: при $\underline{m=9}$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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

$$L_{1+2} = \frac{-338 \pm 2.458}{2 \cdot 289} \quad (2 \text{ части})$$

$$\text{Т.к. } t \geq 0 \quad (t = x^2) \Rightarrow t = \frac{916 - 338}{578} = \frac{578}{578} = 1.$$

$$x^2 = 1.$$

$x = -1 \rightarrow$ смысла не имеет

$$\Rightarrow x = 1. \quad \text{Значит } AC = 17; \quad BC = 7 \Rightarrow AB =$$
$$= AC + BC = 24.$$

Ответ: $AB = 24$. (возможных случаев нет).
(проверка $\rightarrow$ всё верно).

* (вычисления)

$$\begin{array}{r} 458 \\ \times 458 \\ \hline 3664 \\ 2290 \\ 1832 \\ \hline 209764 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 169 \\ \times 169 \\ \hline 1014 \\ 1014 \\ 169 \\ \hline 28561 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1677 \\ \times 789 \\ \hline 5643 \\ 5016 \\ 1254 \\ \hline 181203 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 181203 \\ + 28561 \\ \hline 209764 \end{array}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

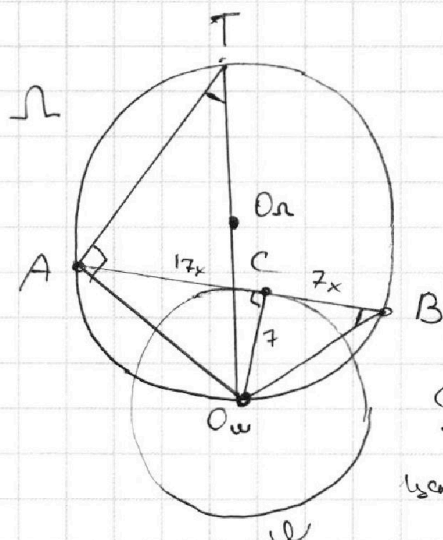
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

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

МФТИ

Omblem: $AB = 24$.

(1 часть, см. 2 часть).



$$\frac{AC}{CB} = \frac{17}{7}$$

$$R_w = 7$$

$$R_{\Omega} = 13$$

AB-?

$\Omega_{\text{det}} - \text{центр. } \mathcal{U} (\Omega_{\text{det}} \in \Omega)$

O_n - центр Ω

Пусть $AC = 17x$

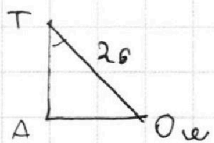
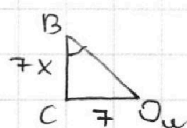
manga CB = 7x

по усл. $OP \perp AB$ ($AB \rightarrow$ касательная к Γ)
 S - точка касания.

$$T = \partial\omega \cap \partial\Omega \cap \Omega \quad (\text{продлили линию})$$

Точка - диаметр. $\Rightarrow \angle TAO_{\omega} = 90^\circ$

(угол на диаметре) $\angle ATO_{\omega} = \angle OBA$, как по одну
сторону ($\widehat{AO\omega}$) $\Rightarrow \Delta TAO_{\omega} \sim \Delta BCO_{\omega}$ по двум углам.



$$TOW = 2 R_2 = 2 \cdot 13 = 26$$

По м. Пифагора найдем ΔCBO_{ω} :
 $BO_{\omega}^2 = 49x^2 + 49$

$$\frac{TO_u}{BO_u} = \frac{AO_u}{CO_u}$$

$$\frac{26}{\sqrt{49x^2 + 49}} = \frac{AO_w}{7}$$

$$AO_w = \frac{26 \cdot 7}{7\sqrt{x^2+1}}$$

$$\frac{26}{\sqrt{x^2+1}} \quad \text{A.O.M.} = \frac{676}{x^2+1}$$

По т. Пифагора для $\triangle ACO_{\text{ш}}$: $AO_{\text{ш}}^2 = AC^2 + CO_{\text{ш}}^2 =$

$$\cdot 17^2 \times ? + 49 = 1000$$

$$289x^2 + 49 = \frac{676}{x^2 + 1}$$

решим бжв. уравнение, пусть
 $\underline{t = x^2} \quad \underline{t \geq 0}$

$$289t + 49 = \frac{670}{t+1}$$

$$289t(t+1) + 49t + 49 = 676$$

$$289t^2 + 338t - 627 = 0$$

$$t_1, t_2 = \frac{-338 \pm \sqrt{338^2 + 4 \cdot 627 \cdot 289}}{2 \cdot 289} = \frac{-338 \pm 2\sqrt{181203 + 28561}}{2 \cdot 289} = \frac{-338 \pm 2 \cdot 458}{2 \cdot 289}$$

с.м. продолжение

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!



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

Сначала заметим, что $(3x^2-6x+2) - (3x^2+3x+1) = -6x+2-3x-1 = 1-9x$

Заметим, что $\sqrt{3x^2-6x+2} - \sqrt{3x^2+3x+1} \geq 0$
когда $3x^2-6x+2 \geq 3x^2+3x+1$ (т.к. по ОДЗ оба ≥ 0)
т.е. $1-9x \geq 0$
т.е. при $x \leq \frac{1}{9}$

Пусть $\sqrt{3x^2-6x+2} = a$
и $\sqrt{3x^2+3x+1} = b$

тогда $1-9x = a^2 - b^2$

т.е. $a-b = a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$

$(a-b) = (a-b)(a+b)$

$(a-b)(a+b-1) = 0$

либо $a=b$

либо

$a+b=1$

$a=1-b$

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

(по ОДЗ оба ≥ 0)

$\Rightarrow$

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

$$-9x+1=0$$

$$1=9x$$

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

Проверка (+ проверка ОДЗ)

$$\sqrt{\frac{3}{81} - \frac{6}{9} + 2} - \sqrt{\frac{3}{81} + \frac{1}{3} + 1} = 0$$

$$\sqrt{\frac{3}{81} + 1 + \frac{1}{3}} - \sqrt{\frac{3}{81} + 1 + \frac{1}{3}} = 0$$

$$0=0$$

верно.

Все действия и преобразования выполнены правильно

(м.в. арифм. ошибки)

других нет,
эти удовлетв.

$$\frac{6+2\sqrt{78}}{69} \leq \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}} \quad \frac{6-2\sqrt{78}}{69} \text{ тем более угод. ОДЗ} \Rightarrow$$

Ответ: $x_1 = \frac{1}{9}$; $x_2, x_3 = \frac{6 \pm 2\sqrt{78}}{69}$

$$6\sqrt{3} + 2\sqrt{78} \cdot 3 \leq 69\sqrt{3} - 69$$

$$23 + 2\sqrt{26} \leq 21\sqrt{3}$$

$$92\sqrt{26} \leq 690, \text{ верно т.к. } \sqrt{26} \leq 6$$

ОДЗ: $3x^2-6x+2 \geq 0$
 $= (\sqrt{3}x - \sqrt{3})^2 - 1^2 = (\sqrt{3}x - \sqrt{3} - 1)(\sqrt{3}x - \sqrt{3} + 1)$
 $1 - \frac{1}{\sqrt{3}} \dots - 1 + \frac{1}{\sqrt{3}}$
 $3x^2+3x+1 = (\sqrt{3}x + \frac{\sqrt{3}}{2})^2 + \frac{1}{4} \geq 0$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐

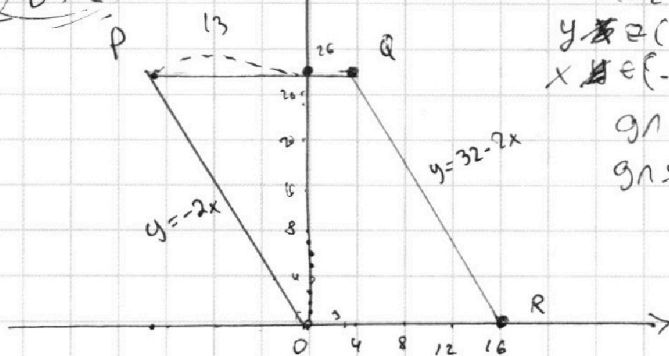
МФТИ

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



Ответ: ~~1876~~ 2052 пар.

2052.



масштаб: $\frac{\text{масштаб}}{1} = 4$

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

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

$$y \in (0; 26)$$

$$x \in (-13; 16)$$

Смотрим только
целые точки.

$$\text{для } x=0: y \in [0; 26]$$

$$\text{для } y=0: x \in [0; 16]$$

$$y=1: x \in \mathbb{Z}$$

из-за постр-ва $n/2$, госуд.
только $y=0$ и $y=26$!
и рассуждать на 2

Составим уравнение "параллелограмма", зная вершины,
какие точки внутри. Вертикальный элемент нет $\Rightarrow$
можно воспользоваться уравнением вида $kx+b$

$$Q(3; 26)$$

$$kx+b=y$$

$$3k+b=26$$

$$R(16; 0)$$

$$16k+b=0$$

$$\Rightarrow -2x + 32 = y. \quad y = 32 - 2x$$

$$R \text{ и } O.$$

$$P \text{ и } Q$$

$$x=0$$

$$y=26$$

$$y \in [0; 26]$$

$$-\frac{y}{2} \leq x \leq 16 - \frac{y}{2}$$

$$x \in [-13; 16]$$

$$P(-13; 26)$$

$$kx+b=y$$

$$-13k+b=26$$

$$k=-2$$

$$b=0$$

$$y = -2x$$

$$O(0; 0)$$

$$y \leq 26$$

$$y \geq 0$$

$$y \leq -2x$$

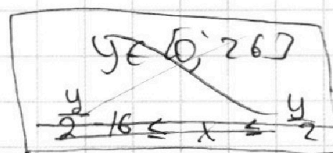
$$32 - 2x \geq y$$

$$y \in [0; 26]$$

$$2x \leq 32 - y$$

$$2x \geq 32 - 32$$

$$-x \geq \frac{y}{2} - 16$$



$$x \geq -\frac{y}{2}$$

$$x \leq 16 - \frac{y}{2}$$

$$y \in [0; 26]$$

$$-\frac{y}{2} \leq x \leq 16 - \frac{y}{2}$$

Теперь будем вести y от оси y ,

при $y=0$: y от 0 до 16.

для x :

вар-в.

$$x_1=0$$

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

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

для каждого из x_1

сумма y от 0 до 16. $2 \cdot (6 + \dots + 13)$

при $y=1 \rightarrow y$ от 1 до 15

$$x \in [0; 15]$$

$$\text{при } y=2 \rightarrow [-1; 14]$$

$$\text{при } y=3 \rightarrow [-1; 14]$$

$$\text{при } y=4 \rightarrow [-2; 14]$$

$$\text{при } y=k \rightarrow [-\frac{k}{2}; 16 - \frac{k}{2}]$$

const. $n/2$

из-за

$$16 - \frac{k}{2}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

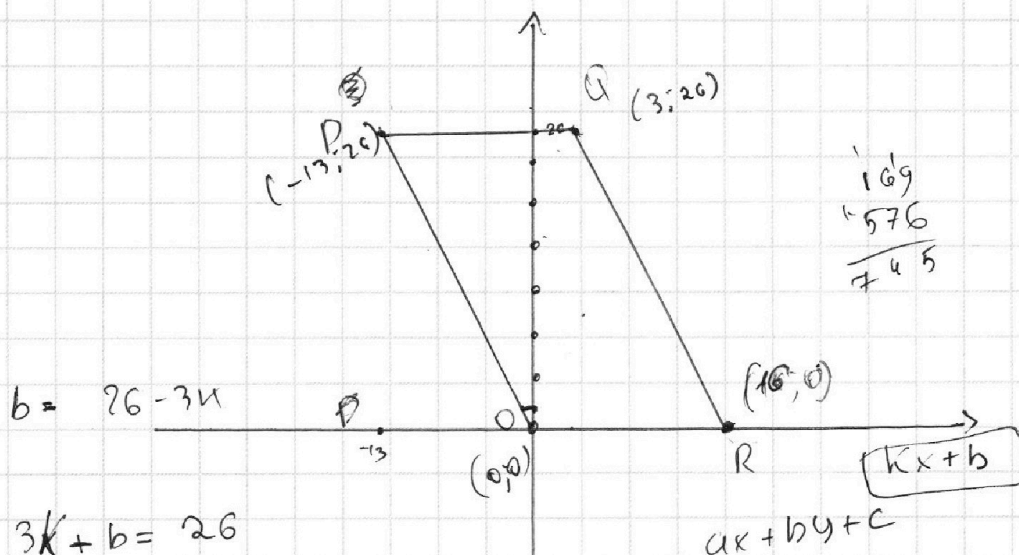
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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

Черновик

$$1 \text{ кл} = 4.$$



$$\begin{aligned} 3k + b &= 26 \\ 16k + b &= 0 \\ 16k + 26 - 3k &= 0 \\ 26 + 13k &= 0 \\ k &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= (0; 26) \\ x &\in (-13; 16) \end{aligned}$$

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

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

$$2 \cdot -16 +$$

$$x_2 - x_1 = 7$$

$$y_2 - y_1 = 14$$

$$0; 0 \rightarrow 146$$

$$0; 1 \rightarrow 13$$

$$0; 2 \rightarrow 13$$

$$0; 3 \rightarrow 12$$

$$0; 4 \rightarrow 12$$

$$0; 5 \rightarrow 11$$

$$0; 6 \rightarrow 11$$

$$\begin{array}{ccccccc} 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \end{array}$$

$$2x_2 + y_2 = 14$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ 16 \end{array}$$

$$-10 \rightarrow -26 + \dots -14$$

$$-24 \dots$$

$$-20 \dots$$

$$-16 \dots$$

$$-12 \dots -26$$

$$2x_2 + y_2 = 16$$

$$-10 \dots -17$$

$$-10 \dots -17$$

$$\frac{13 \cdot 14}{2}$$

$$13 \cdot 7 = 91$$

$$91 - 15$$

$$81 - 5$$

$$(76)$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 76 \\ \times 26 \\ \hline 456 \\ + 152 \\ \hline 1976 \end{array}$$



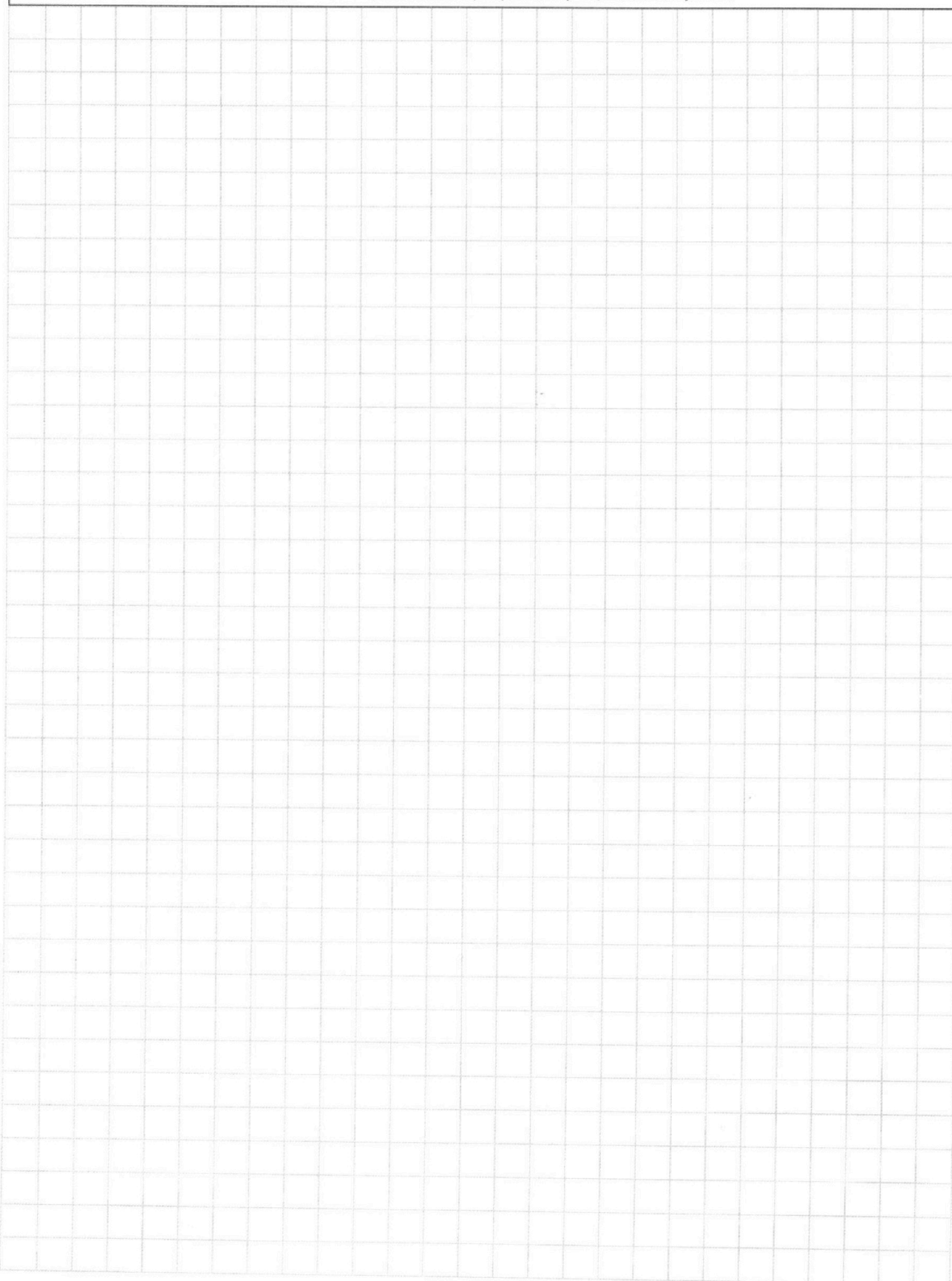
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



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



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

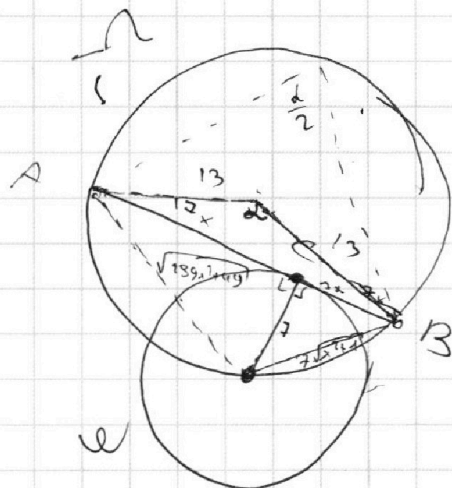
МФТИ

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



Черновик

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



$$R_1 = 13$$

$$R_2 = 7$$

$$289x^2 + 49$$

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

$$7\sqrt{x^2 + 1}$$

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

$$AB^2 = 13^2 + 13^2 - 2 \cdot 13^2 \cdot \cos \alpha = 34x =$$

$$= 289x^2 + 49 + 49x^2 + 49 - 14\sqrt{(x^2+1)(289x^2+49)} \cdot \cos(180 - \frac{\alpha}{2})$$

$$\cos(180 - \frac{\alpha}{2}) =$$

$$= \cos 180 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + \cos \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sin 180$$



$$\frac{y}{2} = 16 - x$$

$$y \leq 32 - 2x$$

$$y = 32 - 2x$$

$$x \leq 16 - \frac{y}{2}$$

$$-\cos \frac{\alpha}{2}$$

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

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

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

$$3x^2 + 3x + \frac{3}{4} + \frac{1}{4}$$

$$x = 2\sqrt{3} \approx 3.46$$

$$16.3$$

$$y \geq x$$

$$x \geq \frac{y}{2}$$

$$x \leq 16 - \frac{y}{2}$$

$$x \geq \frac{y}{2}$$

$$x = 2\sqrt{3} \approx 3.46$$



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!

Черновик

a, b, c

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

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

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

$$\min(abc) = ?$$

$$23 + 17 + 15 = 39 + 18 + 11 =$$

$$a : 2^{55} 7^{68}$$

$$abc : 2^{28} 7^{34}$$

$$abc : 2^{28} 7^{34}$$

a, b

b, c

a, c

$$\begin{matrix} 2^{15} & 4 & 7^{11} \\ 2^{17} & 4 & 7^{18} \\ 2^{23} & 4 & 7^{39} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 28 & 39 \\ 2 & 7 \end{matrix}$$

$$\frac{11+7}{18^2 - 9 \cdot 11 \cdot 7} = \frac{18}{18^2 - 9 \cdot 11 \cdot 7}$$

99

12

$$\frac{18}{36 - 11 \cdot 7}$$

$$a+b=99$$

$$91+8$$

99

$$99^2 - 9 \cdot 91 \cdot 8$$

11

$$99 \cdot 11 \cdot 91 \cdot 8$$

4+5

$$(4+5)^2 - 9 \cdot 4 \cdot 5$$

$$\begin{matrix} 92 \\ \times 2 \\ \hline 184 \end{matrix}$$

$$\frac{81}{100}$$

$$\begin{matrix} 2^{10} & 7^{11} \\ 2^5 & 7^0 \\ 2^{13} & 7^{28} \end{matrix}$$

$$11 \cdot 7$$

$$990$$

$$\begin{matrix} a+b & b & 2^{13} 7 \\ (a+b)^2 - 9ab & 2^{19} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 9ab : a+b \\ (9ab - a+b) \end{matrix}$$

$$a \perp b$$

$$(a+b)^2 = 9ab$$

$$\begin{matrix} 9ab & a+b & 9 \\ a, b \text{ и } 9 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 1089 \\ 1089 \\ \hline 198 \\ 395 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 900-9 \\ 891 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 2^{10} & 7^{11} \\ 2^5 & 7^0 \\ 2^{13} & 7^{28} \end{matrix}$$

$$41$$

$$11+7$$

$$18^2 - 9 \cdot 11 \cdot 7$$

$$1200 - 11 = 1189$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

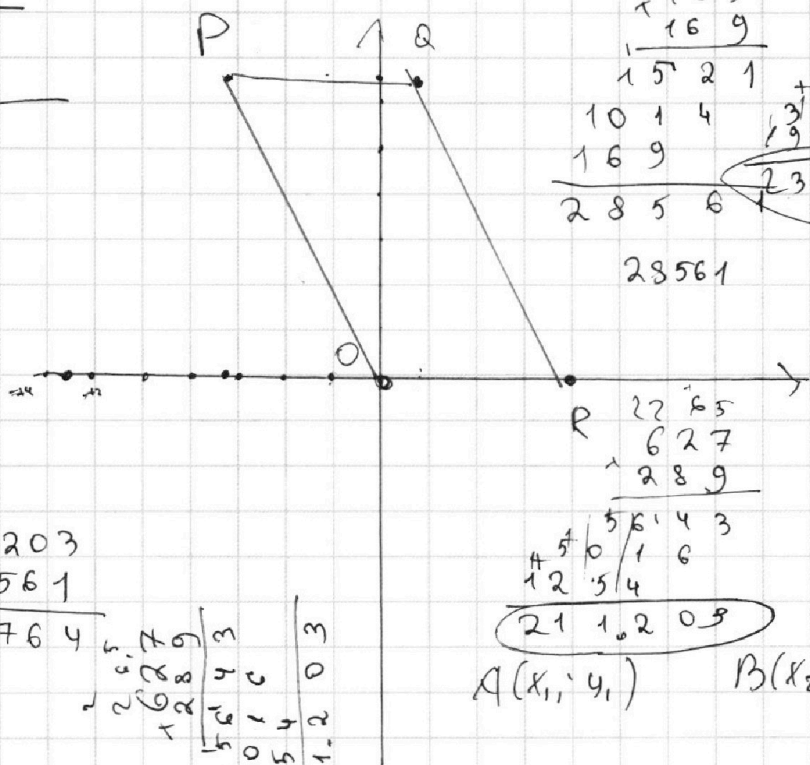
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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

$$\begin{array}{r} 76 \\ 488 \\ 488 \\ \hline 3904 \\ 3904 \end{array}$$

Черновики.



$$\begin{array}{r} 45 \\ 68 \\ 169 \\ 169 \\ \hline 1521 \\ 1014 \\ 169 \\ \hline 2856 \\ 28561 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 33 \\ 488 \\ 488 \\ \hline 3904 \\ 3904 \\ \hline 238144 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 211.203 \\ 28561 \\ \hline 239.764 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2x \\ 26289 \\ 12610 \\ 1254 \\ 181.2 \\ \hline 181.2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2265 \\ 627 \\ 289 \\ \hline 56143 \\ 1254 \\ \hline 211.203 \end{array}$$

$$A(x_1; y_1) \quad B(x_2; y_2)$$

$$\begin{array}{l} 338 \\ 160 \\ 120.15 \\ 340 \\ 338 \\ 164.2 \\ 164.169 \end{array}$$

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

$$338^2$$

$$240.000$$

$$500. \\ 250.000$$

$$\begin{array}{r} 627 \\ 27 \\ \hline 209 \\ 99 \\ 19 \end{array}$$

$$338$$

$$169$$

$$13^2 \cdot 2$$

$$13^4 \cdot 2^2 + 4 \cdot (627 \cdot 289)$$

$$4(13^4 + 627 \cdot 289)$$

$$13^4 + 11 \cdot 19 \cdot 3 \cdot 17 \cdot 12$$

$$\begin{array}{r} 381 \\ 492 \\ 492 \\ \hline 29184 \\ 4428 \\ \hline 1968 \\ 242064 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 169 \\ 27 \\ \hline 338 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 289 \\ 49 \\ \hline 338 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 499 \\ 498 \\ 498 \\ \hline 39184 \\ 4482 \\ \hline 248.004 \end{array}$$



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

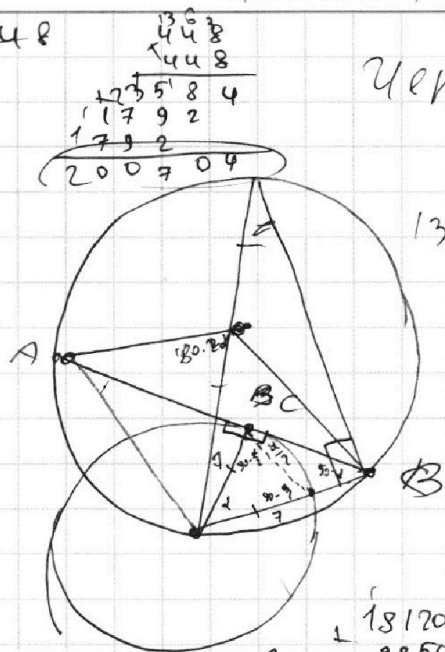
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

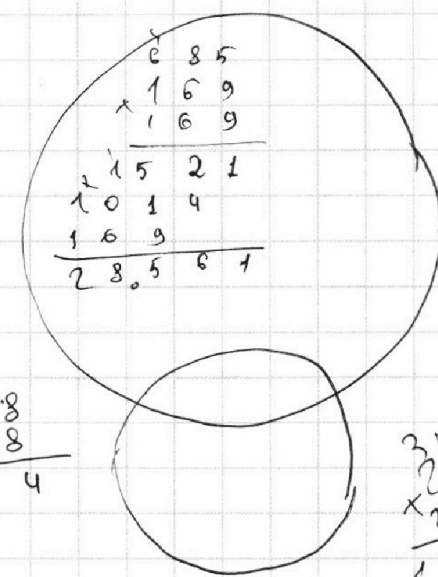
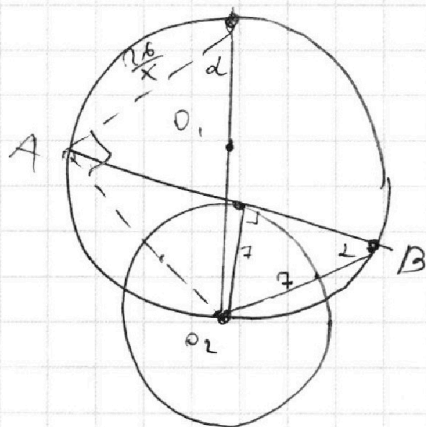
МФТИ

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

Черновик



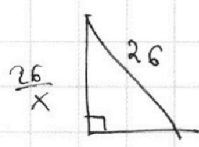
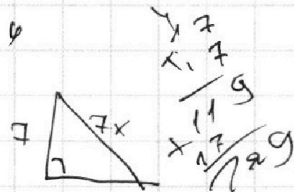
$$\begin{array}{r} 448 \\ \times 448 \\ \hline 181203 \\ 28561 \\ \hline 209764 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 44 \\ \times 44 \\ \hline 176 \\ 176 \\ \hline 1936 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 90000 \\ 400 \cdot 400 \\ \hline 160000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 42 \\ \times 42 \\ \hline 168 \\ 84 \\ \hline 1764 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 676 \\ - 49 \\ \hline 627 \end{array}$$

$$676 - \frac{676}{x^2} = (7x)^2 + 49$$

$$676 - \frac{676}{x^2} = 289x^2 + 49$$

$$2 = 6x^2 - 676 = 289x^4 + 49x^2$$

$$x^2 = t \quad t \geq 0$$

$$676t - 676 - 49t = 289t$$

$$627t - 676 = 289t^2$$

$$789t^2 - 627t + 676 = 0$$

$$\begin{array}{r} 1289 \\ + 49 \\ \hline 338 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ \times 26 \\ \hline 1627 \\ 289 \\ \hline 676 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ \times 26 \\ \hline 1627 \\ 289 \\ \hline 676 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 676 \\ \times 676 \\ \hline 458 \\ + 31664 \\ + 2290 \\ \hline 209764 \end{array}$$