



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!

$$\textcircled{1} \begin{cases} a \cdot b = 2^{15} \cdot 4^{11} \cdot K_1 \\ b \cdot c = 2^{14} \cdot 4^{18} \cdot K_2 \\ a \cdot c = 2^{25} \cdot 4^{39} \cdot K_3 \end{cases} \Rightarrow a^2 \cdot b^2 \cdot c^2 = 2^{55} \cdot 4^{68} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3; \quad a \cdot b \cdot c_{\min} = ?$$

$$\text{т.к. } a \in \mathbb{N}, b \in \mathbb{N}, c \in \mathbb{N} \Rightarrow K_1, K_2, K_3 \in \mathbb{N} \text{ и } a \cdot b \cdot c > 0 \Rightarrow a \cdot b \cdot c \in \mathbb{N}$$

$$\Rightarrow a \cdot b \cdot c = \sqrt{2} \cdot 2^{24} \cdot 4^{34} \sqrt{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3} \text{ но } a \cdot b \cdot c \in \mathbb{N} \text{ тогда наименьшее}$$

натуральное значение будет достигаться при $\sqrt{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3} = \sqrt{2}$ (например $K_1=2, K_2=1, K_3=1$) и будет равно $2^{28} \cdot 4^{34}$ Ответ: $2^{28} \cdot 4^{34}$

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

② $\max m$?

$$\begin{cases} a+b \equiv 0 \pmod{m} \\ a^2 - 9ab + b^2 \equiv 0 \pmod{m} \end{cases}$$

$$a^2 - 9ab + b^2 \equiv 0 \pmod{m}$$

$$(a+b)^2 - 9ab \equiv 0 \pmod{m}$$

$$\text{и } a+b \equiv 0 \pmod{m} \Rightarrow -9ab \equiv 0 \pmod{m} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -9ab : m; \quad 9ab : m; \Rightarrow \begin{cases} 9ab \equiv 0 \pmod{m} \\ a+b \equiv 0 \pmod{m} \end{cases}$$

$$a+b=km; \quad b=km-a; \quad 9a(km-a) = k_1 m; \quad 9akm - 9a^2 = k_1 m;$$

$$9a^2 - 9akm + k_1 m = 0; \quad D = 81k^2 m^2 - 4 \cdot 9 \cdot k_1 m =$$

$$= 9m(9k^2 m - 4k_1); \quad a = \frac{+9km \pm \sqrt{9m(9k^2 m - 4k_1)}}{18} = \frac{3km \pm \sqrt{m(9k^2 m - 4k_1)}}{6}$$

$$a, b \in \mathbb{N}; \quad k, k_1 \in \mathbb{N} \text{ так как } a \text{ — натуральное то } \frac{3km \pm \sqrt{m(9k^2 m - 4k_1)}}{6}$$

тоже натуральное. так как делители не могут делить m , то

наиболее выгодный вариант достигается при $k=1$ и $k_1=1$

(изначально $a+b=km$ и $a \cdot b = k_1 m$, очевидно, что при фиксированных a и b , m — наибольшее при $k_1=1$ и $k=1$) $\Rightarrow a = \frac{3m \pm \sqrt{m(9m-4)}}{6};$



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!

$$④ \sqrt{3x^2-6x+2} - \sqrt{3x^2+3x+1} = 1-9x;$$

$$3x^2-6x+2-3x^2-3x-1 = 1-9x; \Rightarrow a = \sqrt{3x^2-6x+2}, b = \sqrt{3x^2+3x+1};$$

$$a-b = a^2-b^2; (a-b) = (a-b)(a+b);$$

$$\begin{cases} a=b ① \\ a+b=1 ② \end{cases}$$

$$① \sqrt{3x^2-6x+2} = \sqrt{3x^2+3x+1}; \uparrow^2 \text{ Проверка: } \sqrt{\frac{1}{24}-\frac{2}{3}+2} - \sqrt{\frac{1}{24}+\frac{1}{3}+1} = 0;$$

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

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

$$\sqrt{\frac{1}{24}+\frac{4}{3}} = \sqrt{\frac{1}{24}+\frac{4}{3}} \text{ - истина}$$

$$\Downarrow \\ x = \frac{1}{9} \text{ - не подходит}$$

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

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

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

$$(6x^2-3x+2)^2 = 4(3x^2-6x+2)(3x^2+3x+1) \text{ и } -6x^2+3x-2 \geq 0$$

$$\cancel{36x^4+9x^2+4-2 \cdot 6x^2 \cdot 3x-2 \cdot 3x^2 \cdot 2+6x^2 \cdot 2 \cdot 2} = \cancel{36x^4+36x^3+12x^2-42x^3-42x^2-24x^2+24x^2+24x+24 \cdot 8}$$

$$9x^2+4-12x = 12x^2-42x^3-42x^2+8$$

$$42x^3+69x^2-12x-4=0$$

$$-6x^2+3x-2: D=9-4 \cdot 2 \cdot 6=9-48=-...; \text{ корни虚数 } \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -6x^2+3x-2 < 0 \text{ всегда } \Rightarrow \text{ этот случай не даст решений.}$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{9};$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

МФТИ

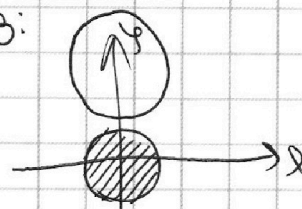
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\textcircled{6} \begin{cases} ax+y-8b=0 \\ (x^2+y^2-1)(x^2+(y-12)^2-16) \leq 0 \end{cases}$$

I) или $\begin{cases} x^2+y^2 \leq 1 & \text{— окружность с ц. } (0;0), R=1 \\ x^2+(y-12)^2 \geq 16 & \text{— окружность с ц. } (0;12), R=4 \\ ax+y-8b=0 & \text{— прямая} \end{cases}$

Эскиз:



$\begin{cases} x^2+y^2 \leq 1 \\ ax+y-8b=0 \end{cases}$ либо 0 реш, либо бесконечность реш, либо 1 реш.

$0 = ax+y-8b - \cos \varphi \cdot x^2+y^2=1;$

$\hookrightarrow ax+y-8b=0$ — касательная к двум окружностям.

$\nearrow y = -ax+8b; \quad -ax+8b = \sqrt{1-x^2}$

II) или аналогично:

$\begin{cases} x^2+(y-12)^2 \geq 16 \\ ax+y-8b=0 \end{cases}$
 $ax+y-8b=0$ — кас. к $x^2+(y-12)^2=16;$

1) $64b^2+a^2x^2-2ax \cdot 8b=1-x^2;$

$(a^2+1)x^2+64b^2-16abx-1=0;$

$D=256a^2b^2-4(64b^2-1)(a^2+1);$

1 реш $\Rightarrow D=0;$

$256a^2b^2=256a^2b^2+256b^2-a^2-1$

$256b^2=a^2+1$

2) $-ax+8b = \sqrt{16-x^2}+12;$

$64b^2+a^2x^2-2ax \cdot 8b = (-ax+8b-12)^2 = 16-x^2;$

$-2ax \cdot 8b - 2 \cdot 12 \cdot 8b + 2ax \cdot 12 = 16-x^2;$ $a^2x^2+64b^2+144-16abx-192b+24ax = 16-x^2;$ $D=0;$ $\rightarrow$



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!

$$a+b=km; a^2+b^2+2ab=k^2m^2; a^2+b^2=k^2m^2-2ab;$$

$$a^2-2ab+b^2=k^2m^2$$

$$k^2m^2-2ab-2ab=k^2m^2$$

$$(a+b)^2-4ab=k^2m^2$$

$$k^2m^2-4ab=k^2m^2$$

$$(km)^2-4ab=k^2m^2$$

$$km^2-km-4ab=0;$$

$$D=k^2+4 \cdot 4ab \cdot k$$

$$m = \frac{k_1 \pm \sqrt{k_1^2 + 36abk}}{2k_3}$$

$$m = \frac{k_1 + \sqrt{k_1^2 + 36k_2}}{2k_3}$$

$$\left(\frac{k_1 + \sqrt{k_1^2 + 36k_2}}{2k_3} \right) \cdot k_3 =$$

$$mk_3 = k_1 + \sqrt{k_1^2 + 36k_2}$$

$$\left(\frac{a}{b} \right)^2 - 4 \left(\frac{a}{b} \right) + 1$$

$$a^2 - 4ab + b^2 = 0$$

$$m = \gcd(a+b, a^2-4ab+b^2)$$

$$\gcd \left(\frac{a+b}{m} \right)$$

$$x^2 + (y^2 - 12) - 16 \geq 0$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 16 \\ \hline 12 \\ 192 \end{array}$$

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!



Handwritten mathematical work on grid paper, including calculations, diagrams, and geometric constructions.

Top left: Long division of 963 by 32, resulting in 30 with a remainder of 3. Below it, a circle with a cross and the equation $x^2 + y^2 \leq 1$.

Top middle: Calculations involving $(3m)^2 - 4 = x^2$ and $4m = (x-m)(m+x)$. Below these are several quadratic equations in x and y , such as $(x^2 + y^2 - 1) / (x^2 + y^2 - 2 \cdot 12 \cdot y + 144 - 16) \leq 0$.

Top right: A diagram of a circle with a point outside it, and a line segment connecting them. Below it, a calculation for $9m^2 - 4m = 8$.

Middle left: A diagram of a circle with a point inside it, and a line segment connecting it to the center. Below it, a calculation for $x^2 + y^2 - 24y + 128 \leq 0$.

Middle right: A diagram of a circle with a point outside it, and a line segment connecting them. Below it, a calculation for $x^2 + y^2 - 24y + 128$.

Bottom left: A diagram of a circle with a point inside it, and a line segment connecting it to the center. Below it, a calculation for $x^2 + (8b - ax)^2 = 8b - ax + 16$.

Bottom middle: A diagram of a circle with a point inside it, and a line segment connecting it to the center. Below it, a calculation for $x^2 + (8b - ax - 16) / (8b - ax - 8)$.

Bottom right: A diagram of a circle with a point inside it, and a line segment connecting it to the center. Below it, a calculation for $x^2 + (8b - ax - 16) / (8b - ax - 8)$.

Diagrams: Several geometric diagrams are included, showing circles, points, and line segments. Some diagrams are labeled with letters like $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z$.

Calculations: The work includes various algebraic manipulations, including long division, factoring, and solving quadratic equations. Some calculations are crossed out, indicating corrections or cancellations.



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!

①
$$\begin{cases} a \cdot b = 2^{15} \cdot 4^{11} \cdot K_1 \\ b \cdot c = 2^{14} \cdot 4^{18} \cdot K_2 \\ a \cdot c = 2^{23} \cdot 4^{39} \cdot K_3 \end{cases} \quad \begin{cases} a \cdot b = 2^{15} \cdot 4^{11} \cdot K_1 \\ \frac{a}{b} = 2^6 \cdot 2^{21} \cdot \frac{K_3}{K_2} \\ a \cdot c = 2^{23} \cdot 4^{39} \cdot K_3 \end{cases} \quad \begin{cases} a^2 = 2^{21} \cdot 4^{32} \cdot \frac{K_1 K_3}{K_2} \\ \dots \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 2^{10} \cdot 4^{16} \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{K_1 \cdot K_3}{K_2} \\ b = \frac{2^{15} \cdot 4^{11} \cdot K_1 \cdot K_2}{2^{10} \cdot 4^{16} \cdot \sqrt{2} \cdot K_3 \cdot K_1} \\ c = \frac{2^{23} \cdot 4^{39} \cdot K_3 \cdot K_2}{2^{10} \cdot 4^{16} \cdot \sqrt{2} \cdot K_1 \cdot K_3} \end{cases} \quad \begin{cases} a = 2^{10} \cdot 4^{16} \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{K_1 \cdot K_3}{K_2} \\ b = \frac{2^5}{4^5} \end{cases}$$



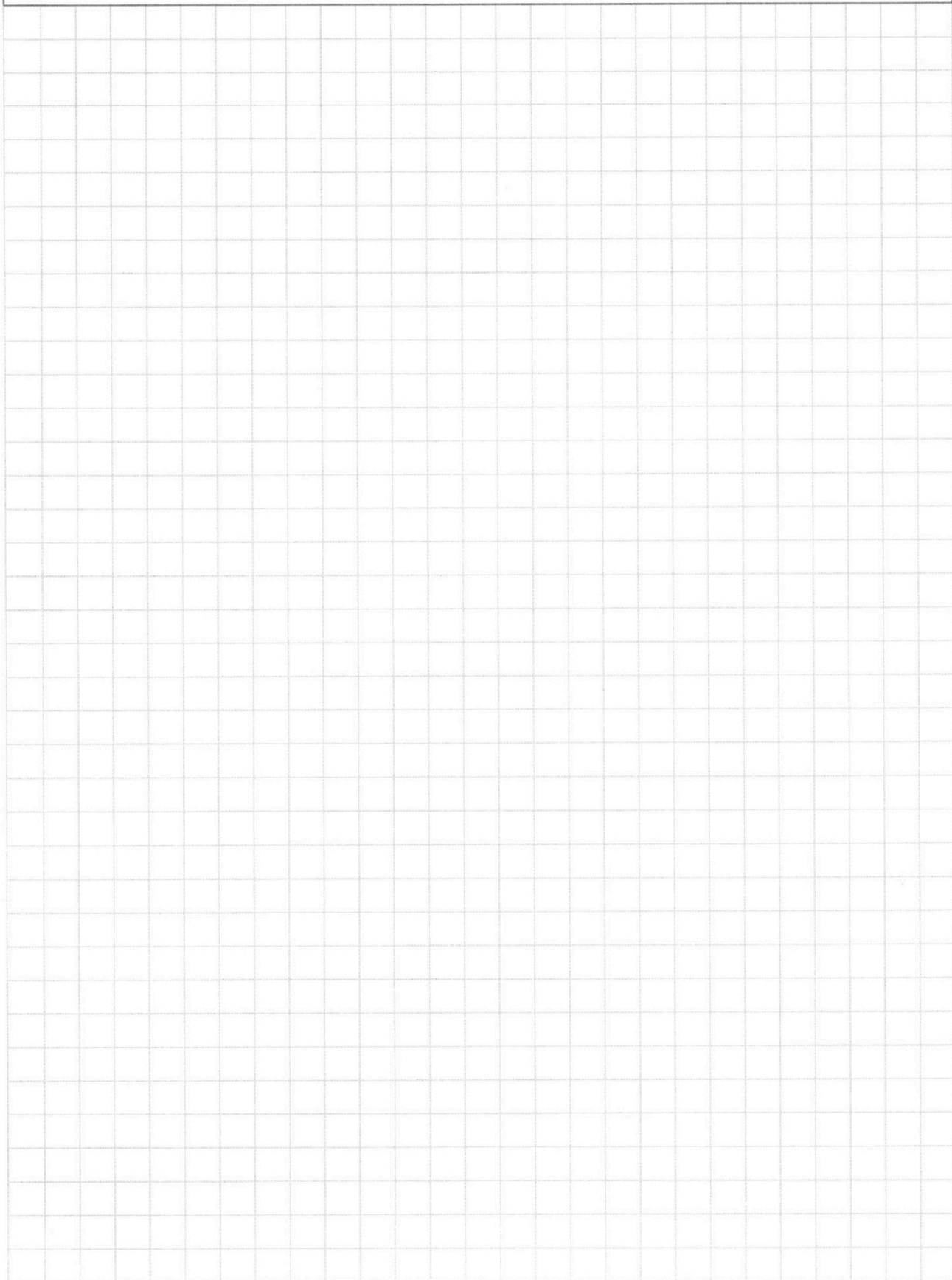
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!



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

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

1

2
□

3
□

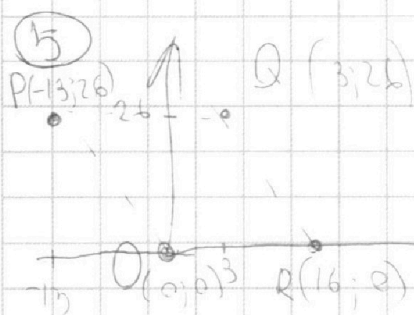
4

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!



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

$$2\Delta x + \Delta y = 14$$

$$\Delta y = 14 - 58 =$$

$$\Delta y \leq 26$$

$$58 \quad 14 - 4y \leq 58; \quad 4x \leq 29$$

$$AX \leq AY \geq -44 \quad 2AX \leq 58$$

$$-Ay \leq 44 \quad 2Ax + Ay \leq 84$$

$$14 - 20X \leq 26$$

$$4 - \Delta x \leq 13; \quad \Delta x \geq -6; \quad x_2 - x_1 \geq -6;$$

$$x_1 - x_2 \leq 6$$

$$x_1 - x_2 \leq 6; \quad 2(x_1 - x_2) \leq 12;$$

$$14 + y_1 - y_2 \leq 12; \quad y_1 - y_2 \leq -2, \quad y_2 - y_1 \geq 2;$$

$$-26 \leq 14 - 2(x_2 - x_1) \leq 26$$

$$-2 \leq x_1 - x_2 \leq 2$$

$$-40 \leq -2(x_2 - x_1) \leq 12$$

$$-26 \leq y_1 - y_2 \leq 26$$

$$-40 \leq 2(x_1 - x_2) \leq 12$$

$$\sqrt{-20 \leq x_1 - x_2 \leq 6}$$

$$-20 \leq \frac{(y_2 - y_1 - 14)}{2} \leq 6; \quad -40 \leq y_2 - y_1 - 14 \leq 12;$$

$$\begin{aligned} \Delta Y &\leq 26 \\ \Delta X &\leq 29 \end{aligned}$$

$$A \times \leq 29$$

$$2\Delta x + \Delta y = 14$$

$$19 \leq \Delta x \leq 29$$

$$\begin{aligned} -20 &\leq -\Delta x \leq 6 \\ -29 &\leq \Delta x \leq 29 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} 6 \leq 4x \leq 20 \\ -29 \leq 0x \leq 29 \end{cases}$$

$$26 \leq y_2 - y_4 \leq 26$$

$$-26 \leq a_4 \leq 28$$

$$6 \leq \Delta L \leq 20$$

$$2\Delta x + \Delta y = 14$$

$$1 \Delta x = \frac{14 - 14}{2}$$

$$\Rightarrow 6 \leq \frac{14 - \Delta y}{2} \leq 20, \quad 12 \leq 14 - \Delta y \leq 40, \quad -28 \leq \Delta y \leq -2$$

$$-2 \leq -ay \leq 26 \quad -26 \leq ay \leq 2$$

12-2-2018

$$-26 \leq 14 - 2\Delta x \leq 2, -40 \leq -2\Delta x \leq -12; 12 \leq 2\Delta x \leq 40; 6 \leq x \leq 20,$$

$$16 \leq nx \leq 20$$

$$-2 \leq \Delta y \leq 26$$

5/11/20

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!



1) $a \cdot b = 2^{15} \cdot 4^{11} \cdot K_1$ $a \cdot b = 2^{15} \cdot 4^{11} \cdot K_1$ $a \cdot b = 2^{15} \cdot 4^{11} \cdot K_1$
 $b \cdot c = 2^{17} \cdot 4^{18} \cdot K_2$ $\frac{b}{a} = \frac{1}{2^{26} \cdot 4^{21}} \cdot K_1$ $\frac{a}{b} = 2^{26} \cdot 4^{21} \cdot K_1$
 $a \cdot c = 2^{23} \cdot 4^{39} \cdot K_3$
 $a^2 = 2^{21} \cdot 4^{32} \cdot K_4$ $a = 4^6 \cdot 2^{10} \sqrt{2} \cdot K_5$

14) $D_1 = 36 - 4 \cdot 3 \cdot 2 = 12$ $1 - 9x$
 $D_2 =$
 $\sqrt{a} - \sqrt{b} = 1 - 9x$ $3x^2 - 6x + 2 - 3x^2 - 3x - 1 =$
 $a^2 - b^2 = 1 - 9x$ $= -9x + 1 = 1 - 9x$
 $a^2 - b^2 = a - b; (a-b)(a+b) = (a-b)$
 $\sqrt{a} - \sqrt{b} = \sqrt{a-b}$ $\begin{cases} a=b \\ a+b=1 \end{cases}$ $\begin{array}{r} 105 \ 15 \\ 21 \end{array}$ $\begin{array}{r} 14 \\ 24 \\ 56 \\ 28 \\ \hline 336 \end{array}$ $\begin{array}{r} 289 \\ 26 \\ \hline 315 \end{array}$

2) m -max? $\gcd(a, b) = 1; \gcd(a+b, a^2 - 4ab + b^2) =$
 $b^2(a+b) = 0 \pmod{m};$
 $(a^2 - 4ab + b^2) = 0 \pmod{m}$
 $(a-b)^2(a+b) - 9ab \pmod{m}$
 $\left(\frac{a}{b}\right)^2 - 4\left(\frac{a}{b}\right) + 1 = 0 \pmod{m};$
 $\frac{a}{b}$ $\begin{array}{r} 14 \\ 12 \\ 119 \\ 16 \\ \hline 289 \end{array}$
 $-9ab \pmod{m};$
 $\frac{m_{\max} = 9ab}{9ab \pmod{m}}$
 $-\frac{9a}{b} \pmod{\frac{m}{b^2}}$
 $\begin{array}{r} 289 \\ 49 \\ -26 \\ \hline 23 \\ 289 \\ 23 \\ \hline 312 \end{array}$

2) $AB = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$
 $O, A = \sqrt{(4x)^2 + 4^2} = \sqrt{16x^2 + 49}$
 $(14x)^2 = y \cdot (y+14)$
 $(4x)^2 = (y+4)^2 - 49$
 $(y+4)^2 - 49 = y^2 + 14y$
 $y^2 + 49 + 14y = y^2 + 14y$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



МФТИ

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

~~8~~ ~~5~~

6)
$$\begin{cases} ax+y-8b=0 \\ (x^2+y^2-1)(x^2+(y-12)^2-16) \leq 0; \end{cases}$$

I сч)
$$\begin{cases} (x-0)^2+(y-12)^2 \leq 16 \quad (1) \\ x^2+y^2 \leq 1 \quad (2) \\ ax+y-8b=0 \end{cases} \quad \text{эскиз:}$$

(1) и (2) - не пересекаются $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ нет решений

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

$y=8b-ax$; $y=-ax+8b$; -наклон.
прямая

