



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 2



1. [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^7 3^{11} 5^{14}$, bc делится на $2^{13} 3^{15} 5^{18}$, ac делится на $2^{14} 3^{17} 5^{43}$. Найдите наименьшее возможное значение произведения abc .
2. [5 баллов] Дан прямоугольный треугольник ABC . Окружность, касающаяся прямой AC в точке A , пересекает высоту CD , проведённую к гипотенузе, в точке E , а катет BC – в точке F . Известно, что $AB \parallel EF$, $AB : BD = 1,3$. Найдите отношение площади треугольника ACD к площади треугольника CEF .
3. [4 балла] Решите уравнение $5 \arccos(\sin x) = \frac{3\pi}{2} + x$.
4. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , для каждого из которых найдётся значение параметра b , при котором система уравнений

$$\begin{cases} x + 3ay - 7b = 0, \\ (x^2 + 14x + y^2 + 45)(x^2 + y^2 - 9) = 0 \end{cases}$$

имеет ровно 4 решения.

5. [5 баллов] Некоторые числа x и y удовлетворяют равенствам

$$\log_7^4(6x) - 2 \log_{6x} 7 = \log_{36x^2} 343 - 4, \quad \text{и} \quad \log_7^4 y + 6 \log_y 7 = \log_{y^2} (7^5) - 4.$$

Найдите все возможные значения произведения xy .

6. [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках $O(0;0)$, $P(-17;68)$, $Q(2;68)$ и $R(19;0)$. 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 $4x_2 - 4x_1 + y_2 - y_1 = 40$.
7. [6 баллов] Дана треугольная пирамида $SABC$, медианы AA_1 , BB_1 и CC_1 треугольника ABC пересекаются в точке M . Сфера Ω касается ребра AS в точке L и касается плоскости основания пирамиды в точке K , лежащей на отрезке AM . Сфера Ω пересекает отрезок SM в точках P и Q . Известно, что $SP = MQ$, площадь треугольника ABC равна 60, $SA = BC = 10$.
 - а) Найдите произведение длин медиан AA_1 , BB_1 и CC_1 .
 - б) Найдите двугранный угол при ребре BC пирамиды, если дополнительно известно, что Ω касается грани BCS в точке N , $SN = 3$, а радиус сферы Ω равен 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
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

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

1.1. Решение: 1. и.а. abc - кетин, но числа a, b, c не содержат множителей 2, 3 и 6.

$\Rightarrow$ число a_2 - степень 2 в числе a ,
 b_2 - в числе b , c_2 - в числе c . $\Rightarrow$

$$\begin{cases} a_2 + b_2 \geq 7 \\ a_2 + c_2 \geq 14 \\ b_2 + c_2 \geq 13 \end{cases}$$

для нахождения кетин суммы
приравняем:

$$\begin{cases} a_2 + b_2 = 7 \\ a_2 + c_2 = 14 \\ b_2 + c_2 = 13 \end{cases}$$

$$2(a_2 + b_2 + c_2) = 34$$

$$a_2 + b_2 + c_2 = 17$$

Это возможно при $c_2 = 10$, $b_2 = 3$, $a_2 = 4$. $\Rightarrow abc$ содержит 2^{17} -кетин, возможная степень двойки. Рассмотрим алгоритм для степеней 3 и 5:

$$\begin{cases} a_3 + b_3 = 11 \\ b_3 + c_3 = 16 \\ a_3 + c_3 = 17 \end{cases}$$

$\Rightarrow$

$$2(a_3 + b_3 + c_3) = 43$$

$$a_3 + b_3 + c_3 = 21,5 - \text{невозможно}$$

$$\text{и.а. } a, b, c \in \mathbb{N} \Rightarrow a_3, b_3, c_3 \in \mathbb{N}$$

$$\Rightarrow \text{кетин, } N \geq 21,5 = 22$$

$$\Rightarrow a_3 + b_3 + c_3 = 22 - \text{возможно}$$

$$\text{при } a_3 = 6, b_3 = 5, c_3 = 11$$



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!

$\Rightarrow$ Сильнейшие 1-аим, ~~вторые~~ наим., сильнее

3-ий в abc - 22.

$$\begin{cases} a_5 + b_5 = 14 \\ b_5 + c_5 = 12 \\ a_5 + c_5 = 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2(a_5 + b_5 + c_5) \geq 36$$

$$a_5 + b_5 + c_5 \geq 18 - \text{спешнее}$$

$$\text{нужно } 2, \Rightarrow a_5 + b_5 + c_5 = 38 -$$

$$\text{невозможно т.к. } a_5 + c_5 = 9, 43 > 38. \Rightarrow$$

$$a_5 + b_5 + c_5 \geq 43, a_5 + b_5 + c_5 = 43 - \text{возможно т.к.}$$

$$a_5 = 20, c_5 = 23 \Rightarrow 43 - \text{наим. Сильнее } b \text{ в } abc.$$

$$\Rightarrow abc = \begin{matrix} & 12 & 22 & 43 \\ 2 & 3 & 5 \end{matrix} - \text{наим. возможное } abc.$$

$$\text{Ответ: } \begin{matrix} & 12 & 22 & 43 \\ 2 & 3 & 5 \end{matrix}$$

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!



$$\sqrt{3} = \sin \cos \left(\sin \varphi \right) = \frac{3\sqrt{3}}{2} + 2$$

$$\cos \varphi = \frac{2}{3\sqrt{3} + 2}$$

$$\arccos \left(\sin \varphi \right) = \frac{3\sqrt{3} + 2}{2}$$

$$\Rightarrow \varphi \in \mathbb{R}$$

$$\sin \cos \left(\cos \left(x - \frac{\pi}{2} \right) \right) = \frac{3\sqrt{3}}{2} + 2$$

$$\Rightarrow \cos \left(x - \frac{\pi}{2} \right) = \frac{3\sqrt{3} + 2}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \quad | \cdot 5$$

$$\left[x - \frac{\pi}{2} = -\frac{3\sqrt{3} + 2}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \quad | \cdot 5 \right.$$

$$\left[5x - \frac{5\pi}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2} + 2 + 10\pi k \right.$$

$$\left[5x - \frac{5\pi}{2} = -\frac{3\sqrt{3}}{2} - 2 + 10\pi n \right.$$

$$\left[5x = \frac{3\sqrt{3}}{2} + 10\pi k \quad | : 5 \right.$$

$$\left[5x = \frac{3\sqrt{3}}{2} + 10\pi n \quad | : 5 \right.$$

$$\left[x = \frac{\pi}{5} + 2\pi k \quad | (1) \right.$$

$$\left[x = \frac{\pi}{5} + \frac{10\pi n}{5} \quad | (2) \right.$$

Из условия определено $\arccos$: $\frac{3\sqrt{3} + 2}{2} \leq \pi$

Определим корни:

$$(1) \quad 0 \leq \frac{3\sqrt{3}}{2} + 2 \leq \pi \quad | \cdot 5$$

$$0 \leq \frac{3\sqrt{3}}{2} + 2 \leq \pi \quad | \cdot 5 \Rightarrow 0 \leq \frac{3\sqrt{3}}{2} + 2 + 2\pi k \leq 6\pi \quad | \cdot 5$$

$$0 \leq \frac{3\sqrt{3}}{2} + 2 + 2\pi k \leq 6\pi \quad | : 2\pi$$



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!

$$0 \leq 1 + k \leq 2 \quad | :1$$

$$-1 \leq k \leq 1, \Rightarrow k \in \{-1, 0, 1\}$$

$$\Rightarrow x = k - 2,6k = -1,6k;$$

$$y = 5k$$

$$x = 5 + 2,6k = 3,6k$$

$$(2). \quad 0 \leq \frac{3k}{2} + k \leq 5k:$$

$$0 \leq \frac{3k}{2} + \frac{k}{6} = \frac{10k}{6} \leq 5k \quad | :k$$

$$0 \leq 1,6 + \frac{1}{6} + \frac{10k}{6} \leq 5 \quad | :6$$

$$0 \leq 6 + 1 + 10k \leq 30$$

$$-7 \leq 10k \leq 23 \quad | :10$$

$$-0,7 \leq k \leq 2,3, \Rightarrow k \in \{0, 1, 2\}$$

$$\Rightarrow x = \frac{k}{6}$$

$$y = \frac{k}{6} + \frac{10k}{6} = \frac{11k}{6}$$

$$x = \frac{k}{6} + \frac{20k}{6} = \frac{21k}{6} = \frac{7k}{2} = 3,5k$$

$$\Rightarrow \text{Answer: } -\frac{k}{2}; \frac{k}{6}; 5k; \frac{11k}{6}; 3,6k.$$

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!



$$\begin{cases} x + 3ay - 7b = 0 \\ (x^2 + 14x + y^2 + 45)(x^2 + y^2 - 9) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

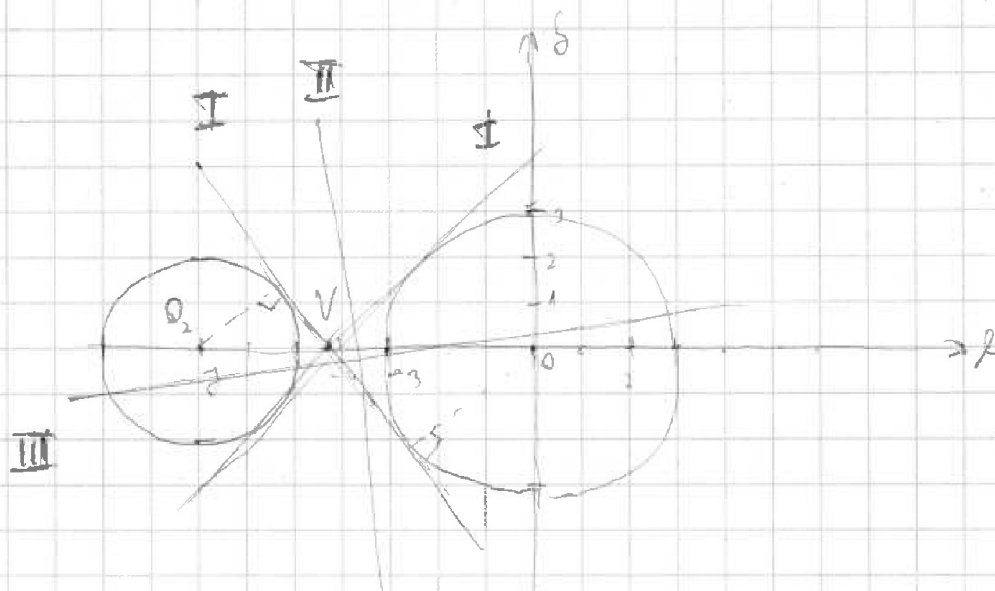
$$(1): \begin{cases} x^2 + 14x + y^2 + 45 = 0 \\ x^2 + y^2 = 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + 14x + 49 + y^2 - 9 = 0 \\ x^2 + y^2 = 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x + 7)^2 + y^2 = 2^2 \quad (4) - \text{уравнение окружности} \\ x^2 + y^2 = 3^2 \quad (5) \end{cases}$$

$$(4): O_1(-7; 0); r_1 = 2$$

$$(5): O(0; 0); r = 3$$



2. $x + 3ay - 7b = 0$ - уравнение прямой. Прямая имеет
две точки пересечения с окружностью, следовательно, прямая
пересекает каждую окружность дважды.



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!

если $a = 0$. $x = 7b$ - вернемся к началу, т.е.

или $a \geq 0$ или меньше 6.

Для $a \neq 0$. Заменим x на $7b - 2$

$$y = \frac{-2}{3a} + \frac{7b}{3a}$$

и $b \in \mathbb{Z}$. Будем считать x и y целыми числами

вдоль Ox и Oy не существует, вдоль Ox при $x = 7b$

6. Найдём x и y с тем же a и b и $x \neq 7b$

$$x = \frac{-1}{3a}, \text{ что не существует, меньше 6.}$$

На рисунке I - все возможные и остальные окружности.

Можно считать, что $x = 0$ и $y = 0$, тогда можно

найти x и y и $x = 2$. Для $x = 2$ и $y = 0$

будет x и y с a и b , x и y и $x = 2$, $y = 0$

и $y = 0$.

I - x и y и $x = 2$ и $y = 0$ и $x = 2$ и $y = 0$

и $y = 0$.

II - x и y и $x = 2$ и $y = 0$ и $x = 2$ и $y = 0$

и $y = 0$ и $x = 2$ и $y = 0$ и $x = 2$ и $y = 0$

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!



Рассмотрим коническую Σ : U_2 рассечем

$$Q_2 V, V_0 = V_2, V_1 = 2:3.$$

$$\Rightarrow Q_2 \approx f_1 = 2 - \frac{3}{2+1} = \frac{2}{3}.$$

$$\Rightarrow V(\frac{2}{3}; 0).$$

Перед g и h применим: $g: V(1+b) - \text{касательная}$

$$0 = \frac{2}{3}k + b$$

$$b = -\frac{2}{3}k.$$

$$\Rightarrow g = kx - \frac{2}{3}k, \text{ кас. или срезаем } \Rightarrow g \cap V(\frac{2}{3}) = \emptyset$$

т.к. $g = kx - \frac{2}{3}k$ - касательная и срезаем, то

ее расстояние до Q_2 с длиной $(0;0)$ равно ее

$$\text{расст.}: r_1 = \frac{|-k \cdot 0 + 0 + \frac{2}{3}k|}{\sqrt{\frac{2^2}{9}k^2 + 1}} = \frac{2}{3}$$

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

$$\frac{2}{3}k = \sqrt{1+k^2} \quad | \cdot 2$$

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

$$\frac{4-3}{3}k^2 = 1 \Rightarrow \frac{1}{3}k^2 = 1 \Rightarrow k^2 = 3 \Rightarrow k = \pm \frac{\sqrt{3}}{1}$$

$$\Rightarrow k = \pm \frac{\sqrt{3}}{1}$$

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!



$\Rightarrow$ В первом случае (II):

$$-\frac{5}{2\sqrt{6}} \leq k \leq \frac{5}{2\sqrt{6}}$$

$$0 \leq k < \frac{5}{2\sqrt{6}}$$

$$-\frac{5}{2\sqrt{6}} \leq \frac{-1}{3a} \leq \frac{5}{2\sqrt{6}}$$

$$\text{или } -\frac{5}{2\sqrt{6}} < k \leq 0$$

$$\frac{15}{2\sqrt{6}} > \frac{1}{a} > -\frac{15}{2\sqrt{6}}$$

$$0 \leq \frac{-1}{3a} < \frac{5}{2\sqrt{6}} \quad | \cdot -9$$

$$\frac{2\sqrt{6}}{15} < a \leq \frac{2\sqrt{6}}{15}$$

$$-\frac{5}{2\sqrt{6}} < \frac{-1}{3a} \leq 0 \quad | \cdot -3$$

$$\left[-\frac{15}{2\sqrt{6}} < \frac{1}{a} \leq 0 \Rightarrow -\frac{15}{2\sqrt{6}} < -\frac{15}{2\sqrt{6}} - \frac{2\sqrt{6}}{15} \right]$$

$$\left[0 \leq \frac{1}{a} < \frac{15}{2\sqrt{6}} \Rightarrow a > \frac{2\sqrt{6}}{15} \right]$$

$$\Rightarrow a \in \left(-\infty; -\frac{2\sqrt{6}}{15} \right) \cup \left(\frac{2\sqrt{6}}{15}; +\infty \right)$$

$$\text{Ответ: } a \in \left(-\infty; -\frac{2\sqrt{6}}{15} \right) \cup \left(\frac{2\sqrt{6}}{15}; +\infty \right)$$

$$\text{Ответ: } \left(-\infty; -\frac{2\sqrt{6}}{15} \right) \cup \left(\frac{2\sqrt{6}}{15}; +\infty \right)$$

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!



15. Решение:

$$\begin{cases} \log_7^4(6x) - 2(\log_{6x} 7 = \log_{36x^2} 343 - 4 & (1) \\ \log_7^4 y + 6 \log_y 7 = \log_{y^2} (7^5) - 4 & (2) \end{cases}$$

(1): на ОДЗ:

$$\log_7^4(6x) - 2(\log_{6x} 7 = \frac{3}{2} \log_{6x} 7 - 4$$

$$\log_7^4(6x) - \frac{4-3}{2} \log_{6x} 7 = -4$$

$$\log_7^4(6x) - 3,5 \log_{6x} 7 = -4 \quad | \cdot \log_{6x}(6x)$$

$$\log_7^5(6x) - 3,5 = -4 \log_7(6x)$$

$$\log_7^5(6x) + 4 \log_7(6x) = 3,5$$

(2): на ОДЗ:

$$\log_7^4 y + 6 \log_y 7 = \frac{5}{2} (\log_y 7 - 4$$

$$\log_7^4 y + \frac{12-5}{2} \log_y 7 = -4 \quad | \cdot \log_y y$$

$$\log_7^5 y + 3,5 = -4 \log_y y$$

$$\log_7^5 y + 4 \log_y y = -3,5. \quad \text{Введем в переменные}$$

$$\begin{cases} \log_7^5(6x) + 4 \log_7(6x) = 3,5 \\ \log_7^5 y + 4 \log_y y = -3,5 \end{cases}$$

$$\log_7^5 y + \log_7^5(6x) + 4(\log_7(6x) + \log_7 y) = 0$$

$$\log_7(6x) (\log_7 y + \log_7(6x)) (\log_7^4 y - \log_7^3 y - \log_7^2(6x) + \log_7^2(6x) \cdot \log_7^2(6x)$$

ОДЗ:

$$x \neq \frac{1}{6}$$

$$y \neq \frac{1}{36}$$

$$y > 0$$

$$x \neq 1$$

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!

$$\begin{aligned}
 & - \log_2 5 \cdot (\log_2^3 6x + (\log_2^2 6x)) + (\log_2^4 6xy) = 0 \\
 \Rightarrow & \log_2^4 6xy > 0, \quad (1) \\
 & (\log_2^4 y - \log_2^3 5 \cdot \log_2^3 6) + (\log_2^2 y \cdot \log_2^2 6x - \log_2^4 5 \cdot (\log_2^3 6x + \log_2^2 6x) + \\
 & + \log_2^4 6x + 1 > 0, \quad (1) \\
 & (1): \quad 6x = 1 \\
 & \boxed{xy = \frac{1}{6}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad & \log_2^3 y (\log_2 y - \log_2 6x) + \log_2 5 \cdot (\log_2^2 6x) (\log_2 5 - \log_2 6x) + \\
 & + (\log_2^4 6x + 1 > 0 \\
 & \log_2 = \frac{1}{6x} \cdot \log_2 y (\log_2^2 5 + \log_2^2 6x) + (\log_2^4 6x + 1 = 0 \quad | \cdot 18 \cdot 6 \\
 \Rightarrow & \text{Ответ: } \frac{1}{6}
 \end{aligned}$$

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

Решение:

1. $QR \parallel PQ \parallel O_1$

2. $OP \parallel QR$: q_{miller}

координаты : $q_1 = 12, q_2 = 6$

$q_1 = q_2 + 6$

$q_2 = 12k + 6$

$27k = 4$

3. $q_2 = 12k_1 + q_2 = q_1 = 40$

$q_2 = 12k_1 + q_2 = 40$

$q_2 + q_2 = 40$, где $q_2 = 12k_1$, $q_2 = q_2 - q_1$

и.и. $q \in \mathbb{Z}$, $q \in \mathbb{Z}$, $27k_1, q_2 \in \mathbb{Z}$.

$q_2 = 4$ $27k_1 = 4$ $27k_1 = 4$ $27k_1 = 4$

$q_2 = 4$ $q_2 = 4$

$q_2 = -2, -6, -10, -14, -18, -22, -26, -30, -34, -38, -42, -46, -50, -54, -58, -62, -66, -70, -74, -78, -82, -86, -90, -94, -98, -102, -106, -110, -114, -118, -122, -126, -130, -134, -138, -142, -146, -150, -154, -158, -162, -166, -170, -174, -178, -182, -186, -190, -194, -198, -202, -206, -210, -214, -218, -222, -226, -230, -234, -238, -242, -246, -250, -254, -258, -262, -266, -270, -274, -278, -282, -286, -290, -294, -298, -302, -306, -310, -314, -318, -322, -326, -330, -334, -338, -342, -346, -350, -354, -358, -362, -366, -370, -374, -378, -382, -386, -390, -394, -398, -402, -406, -410, -414, -418, -422, -426, -430, -434, -438, -442, -446, -450, -454, -458, -462, -466, -470, -474, -478, -482, -486, -490, -494, -498, -502, -506, -510, -514, -518, -522, -526, -530, -534, -538, -542, -546, -550, -554, -558, -562, -566, -570, -574, -578, -582, -586, -590, -594, -598, -602, -606, -610, -614, -618, -622, -626, -630, -634, -638, -642, -646, -650, -654, -658, -662, -666, -670, -674, -678, -682, -686, -690, -694, -698, -702, -706, -710, -714, -718, -722, -726, -730, -734, -738, -742, -746, -750, -754, -758, -762, -766, -770, -774, -778, -782, -786, -790, -794, -798, -802, -806, -810, -814, -818, -822, -826, -830, -834, -838, -842, -846, -850, -854, -858, -862, -866, -870, -874, -878, -882, -886, -890, -894, -898, -902, -906, -910, -914, -918, -922, -926, -930, -934, -938, -942, -946, -950, -954, -958, -962, -966, -970, -974, -978, -982, -986, -990, -994, -998, -1002, -1006, -1010, -1014, -1018, -1022, -1026, -1030, -1034, -1038, -1042, -1046, -1050, -1054, -1058, -1062, -1066, -1070, -1074, -1078, -1082, -1086, -1090, -1094, -1098, -1102, -1106, -1110, -1114, -1118, -1122, -1126, -1130, -1134, -1138, -1142, -1146, -1150, -1154, -1158, -1162, -1166, -1170, -1174, -1178, -1182, -1186, -1190, -1194, -1198, -1202, -1206, -1210, -1214, -1218, -1222, -1226, -1230, -1234, -1238, -1242, -1246, -1250, -1254, -1258, -1262, -1266, -1270, -1274, -1278, -1282, -1286, -1290, -1294, -1298, -1302, -1306, -1310, -1314, -1318, -1322, -1326, -1330, -1334, -1338, -1342, -1346, -1350, -1354, -1358, -1362, -1366, -1370, -1374, -1378, -1382, -1386, -1390, -1394, -1398, -1402, -1406, -1410, -1414, -1418, -1422, -1426, -1430, -1434, -1438, -1442, -1446, -1450, -1454, -1458, -1462, -1466, -1470, -1474, -1478, -1482, -1486, -1490, -1494, -1498, -1502, -1506, -1510, -1514, -1518, -1522, -1526, -1530, -1534, -1538, -1542, -1546, -1550, -1554, -1558, -1562, -1566, -1570, -1574, -1578, -1582, -1586, -1590, -1594, -1598, -1602, -1606, -1610, -1614, -1618, -1622, -1626, -1630, -1634, -1638, -1642, -1646, -1650, -1654, -1658, -1662, -1666, -1670, -1674, -1678, -1682, -1686, -1690, -1694, -1698, -1702, -1706, -1710, -1714, -1718, -1722, -1726, -1730, -1734, -1738, -1742, -1746, -1750, -1754, -1758, -1762, -1766, -1770, -1774, -1778, -1782, -1786, -1790, -1794, -1798, -1802, -1806, -1810, -1814, -1818, -1822, -1826, -1830, -1834, -1838, -1842, -1846, -1850, -1854, -1858, -1862, -1866, -1870, -1874, -1878, -1882, -1886, -1890, -1894, -1898, -1902, -1906, -1910, -1914, -1918, -1922, -1926, -1930, -1934, -1938, -1942, -1946, -1950, -1954, -1958, -1962, -1966, -1970, -1974, -1978, -1982, -1986, -1990, -1994, -1998, -2002, -2006, -2010, -2014, -2018, -2022, -2026, -2030, -2034, -2038, -2042, -2046, -2050, -2054, -2058, -2062, -2066, -2070, -2074, -2078, -2082, -2086, -2090, -2094, -2098, -2102, -2106, -2110, -2114, -2118, -2122, -2126, -2130, -2134, -2138, -2142, -2146, -2150, -2154, -2158, -2162, -2166, -2170, -2174, -2178, -2182, -2186, -2190, -2194, -2198, -2202, -2206, -2210, -2214, -2218, -2222, -2226, -2230, -2234, -2238, -2242, -2246, -2250, -2254, -2258, -2262, -2266, -2270, -2274, -2278, -2282, -2286, -2290, -2294, -2298, -2302, -2306, -2310, -2314, -2318, -2322, -2326, -2330, -2334, -2338, -2342, -2346, -2350, -2354, -2358, -2362, -2366, -2370, -2374, -2378, -2382, -2386, -2390, -2394, -2398, -2402, -2406, -2410, -2414, -2418, -2422, -2426, -2430, -2434, -2438, -2442, -2446, -2450, -2454, -2458, -2462, -2466, -2470, -2474, -2478, -2482, -2486, -2490, -2494, -2498, -2502, -2506, -2510, -2514, -2518, -2522, -2526, -2530, -2534, -2538, -2542, -2546, -2550, -2554, -2558, -2562, -2566, -2570, -2574, -2578, -2582, -2586, -2590, -2594, -2598, -2602, -2606, -2610, -2614, -2618, -2622, -2626, -2630, -2634, -2638, -2642, -2646, -2650, -2654, -2658, -2662, -2666, -2670, -2674, -2678, -2682, -2686, -2690, -2694, -2698, -2702, -2706, -2710, -2714, -2718, -2722, -2726, -2730, -2734, -2738, -2742, -2746, -2750, -2754, -2758, -2762, -2766, -2770, -2774, -2778, -2782, -2786, -2790, -2794, -2798, -2802, -2806, -2810, -2814, -2818, -2822, -2826, -2830, -2834, -2838, -2842, -2846, -2850, -2854, -2858, -2862, -2866, -2870, -2874, -2878, -2882, -2886, -2890, -2894, -2898, -2902, -2906, -2910, -2914, -2918, -2922, -2926, -2930, -2934, -2938, -2942, -2946, -2950, -2954, -2958, -2962, -2966, -2970, -2974, -2978, -2982, -2986, -2990, -2994, -2998, -3002, -3006, -3010, -3014, -3018, -3022, -3026, -3030, -3034, -3038, -3042, -3046, -3050, -3054, -3058, -3062, -3066, -3070, -3074, -3078, -3082, -3086, -3090, -3094, -3098, -3102, -3106, -3110, -3114, -3118, -3122, -3126, -3130, -3134, -3138, -3142, -3146, -3150, -3154, -3158, -3162, -3166, -3170, -3174, -3178, -3182, -3186, -3190, -3194, -3198, -3202, -3206, -3210, -3214, -3218, -3222, -3226, -3230, -3234, -3238, -3242, -3246, -3250, -3254, -3258, -3262, -3266, -3270, -3274, -3278, -3282, -3286, -3290, -3294, -3298, -3302, -3306, -3310, -3314, -3318, -3322, -3326, -3330, -3334, -3338, -3342, -3346, -3350, -3354, -3358, -3362, -3366, -3370, -3374, -3378, -3382, -3386, -3390, -3394, -3398, -3402, -3406, -3410, -3414, -3418, -3422, -3426, -3430, -3434, -3438, -3442, -3446, -3450, -3454, -3458, -3462, -3466, -3470, -3474, -3478, -3482, -3486, -3490, -3494, -3498, -3502, -3506, -3510, -3514, -3518, -3522, -3526, -3530, -3534, -3538, -3542, -3546, -3550, -3554, -3558, -3562, -3566, -3570, -3574, -3578, -3582, -3586, -3590, -3594, -3598, -3602, -3606, -3610, -3614, -3618, -3622, -3626, -3630, -3634, -3638, -3642, -3646, -3650, -3654, -3658, -3662, -3666, -3670, -3674, -3678, -3682, -3686, -3690, -3694, -3698, -3702, -3706, -3710, -3714, -3718, -3722, -3726, -3730, -3734, -3738, -3742, -3746, -3750, -3754, -3758, -3762, -3766, -3770, -3774, -3778, -3782, -3786, -3790, -3794, -3798, -3802, -3806, -3810, -3814, -3818, -3822, -3826, -3830, -3834, -3838, -3842, -3846, -3850, -3854, -3858, -3862, -3866, -3870, -3874, -3878, -3882, -3886, -3890, -3894, -3898, -3902, -3906, -3910, -3914, -3918, -3922, -3926, -3930, -3934, -3938, -3942, -3946, -3950, -3954, -3958, -3962, -3966, -3970, -3974, -3978, -3982, -3986, -3990, -3994, -3998, -4002, -4006, -4010, -4014, -4018, -4022, -4026, -4030, -4034, -4038, -4042, -4046, -4050, -4054, -4058, -4062, -4066, -4070, -4074, -4078, -4082, -4086, -4090, -4094, -4098, -4102, -4106, -4110, -4114, -4118, -4122, -4126, -4130, -4134, -4138, -4142, -4146, -4150, -4154, -4158, -4162, -4166, -4170, -4174, -4178, -4182, -4186, -4190, -4194, -4198, -4202, -4206, -4210, -4214, -4218, -4222, -4226, -4230, -4234, -4238, -4242, -4246, -4250, -4254, -4258, -4262, -4266, -4270, -4274, -4278, -4282, -4286, -4290, -4294, -4298, -4302, -4306, -4310, -4314, -4318, -4322, -4326, -4330, -4334, -4338, -4342, -4346, -4350, -4354, -4358, -4362, -4366, -4370, -4374, -4378, -4382, -4386, -4390, -4394, -4398, -4402, -4406, -4410, -4414, -4418, -4422, -4426, -4430, -4434, -4438, -4442, -4446, -4450, -4454, -4458, -4462, -4466, -4470, -4474, -4478, -4482, -4486, -4490, -4494, -4498, -4502, -4506, -4510, -4514, -4518, -4522, -4526, -4530, -4534, -4538, -4542, -4546, -4550, -4554, -4558, -4562, -4566, -4570, -4574, -4578, -4582, -4586, -4590, -4594, -4598, -4602, -4606, -4610, -4614, -4618, -4622, -4626, -4630, -4634, -4638, -4642, -4646, -4650, -4654, -4658, -4662, -4666, -4670, -4674, -4678, -4682, -4686, -4690, -4694, -4698, -4702, -4706, -4710, -4714, -4718, -4722, -4726, -4730, -4734, -4738, -4742, -4746, -4750, -4754, -4758, -4762, -4766, -4770, -4774, -4778, -4782, -4786, -4790, -4794, -4798, -4802, -4806, -4810, -4814, -4818, -4822, -4826, -4830, -4834, -4838, -4842, -4846, -4850, -4854, -4858, -4862, -4866, -4870, -4874, -4878, -4882, -4886, -4890, -4894, -4898, -4902, -4906, -4910, -4914, -4918, -4922, -4926, -4930, -4934, -4938, -4942, -4946, -4950, -4954, -4958, -4962, -4966, -4970, -4974, -4978, -4982, -4986, -4990, -4994, -4998, -5002, -5006, -5010, -5014, -5018, -5022, -5026, -5030, -5034, -5038, -5042, -5046, -5050, -5054, -5058, -5062, -5066, -5070, -5074, -5078, -5082, -5086, -5090, -5094, -5098, -5102, -5106, -5110, -5114, -5118, -5122, -5126, -5130, -5134, -5138, -5142, -5146, -5150, -5154, -5158, -5162, -5166, -5170, -5174, -5178, -5182, -5186, -5190, -5194, -5198, -5202, -5206, -5210, -5214, -5218, -5222, -5226, -5230, -5234, -5238, -5242, -5246, -5250, -5254, -5258, -5262, -5266, -5270, -5274, -5278, -5282, -5286, -5290, -5294, -5298, -5302, -5306, -5310, -5314, -5318, -5322, -5326, -5330, -5334, -5338, -5342, -5346, -5350, -5354, -5358, -5362, -5366, -5370, -5374, -5378, -5382, -5386, -5390, -5394, -5398, -5402, -5406, -5410, -5414, -5418, -5422, -5426, -5430, -5434, -5438, -5442, -5446, -5450, -5454, -5458, -5462, -5466, -5470, -5474, -5478, -5482, -5486, -5490, -5494, -5498, -5502, -5506, -5510, -5514, -5518, -5522, -5526, -5530, -5534, -5538, -5542, -5546, -5550, -5554, -5558, -5562, -5566, -5570, -5574, -5578, -5582, -5586, -5590, -5594, -5598, -5602, -5606, -5610, -5614, -5618, -5622, -5626, -5630, -5634, -5638, -5642, -5646, -5650, -5654, -5658, -5662, -5666, -5670, -5674, -5678, -5682, -5686, -5690, -5694, -5698, -5702, -5706, -5710, -5714, -5718, -5722, -5726, -5730, -5734, -5738, -5742, -5746, -5750, -5754, -5758, -5762, -5766, -5770, -5774, -5778, -5782, -5786, -5790, -5794, -5798, -5802, -5806, -5810, -5814, -5818, -5822, -5826, -5830, -5834, -5838, -5842, -5846, -5850, -5854, -5858, -5862, -5866, -5870, -5874, -5878, -5882, -5886, -5890, -5894, -5898, -5902, -5906, -5910, -5914, -5918, -5922, -5926, -5930, -5934, -5938, -5942, -5946, -5950, -5954, -5958, -5962, -5966, -5970, -5974, -5978, -5982, -5986, -5990, -5994, -5998, -6002, -6006, -6010, -6014, -6018, -6022, -6026, -6030, -6034, -6038, -6042, -6046, -6050, -6054, -6058, -6062, -6066, -6070, -6074, -6078, -6082, -6086, -6090, -6094, -6098, -6102, -6106, -6110, -6114, -6118, -6122, -6126, -6130, -6134, -6138, -6142, -6146, -6150, -6154, -6158, -6162, -6166, -6170, -6174, -6178, -6182, -6186, -6190, -6194, -6198, -6202, -6206, -6210, -6214, -6218, -6222, -6226, -6230, -6234, -6238, -6242, -6246, -6250, -6254, -6258, -6262, -6266, -6270, -6274, -6278, -6282, -6286, -6290, -6294, -6298, -6302, -6306, -6310, -6314, -6318, -6322, -6326, -6330, -6334, -6338, -6342, -6346, -6350, -6354, -6358, -6362, -6366, -6370, -6374, -6378, -6382, -6386, -6390, -6394, -6398, -6402, -6406, -6410, -6414, -6418, -6422, -6426, -6430, -6434, -6438, -6442, -6446, -6450, -6454, -6458, -6462, -6466, -6470, -6474, -6478, -6482, -6486, -6490, -6494, -6498, -6502, -6506, -6510, -6514, -6518, -6522, -6526, -6530, -6534, -6538, -6542, -6546, -6550, -6554, -6558, -6562, -6566, -6570, -6574, -6578, -6582, -6586, -6590, -6594, -6598, -6602, -6606, -6610, -6614, -6618, -6622, -6626, -6630, -6634, -6638, -6642, -6646, -6650, -6654, -6658, -6662, -6666, -6670, -6674, -6678, -6682, -6686, -6690, -6694, -6698, -6702, -6706, -6710, -6714, -6718, -6722, -6726, -6730, -6734, -6738, -6742, -6746, -6750, -6754, -6758, -6762, -6766, -6770, -6774, -6778, -6782, -6786, -6790, -6794, -6798, -6802, -6806, -6810, -6814, -6818, -6822, -6826, -6830, -6834, -6838, -6842, -6846, -6850, -6854, -6858, -6862, -6866, -6870, -6874, -6878, -6882, -6886, -6890, -6894, -6898, -6902, -6906, -6910, -6914, -6918, -6922, -6926, -6930, -6934, -6938, -6942, -6946, -6950, -6954, -6958, -6962, -6966, -6970, -6974, -6978, -6982, -6986, -6990, -6994, -6998, -7002, -7006, -7010, -7014, -7018, -7022, -7026, -7030, -7034, -7038, -7042, -7046, -7050, -7054, -7058, -7062, -7066, -7070, -7074, -7078, -7082, -7086, -7090, -7094, -7098, -7102, -7106, -7110, -7114, -7118, -7122, -7126, -7130, -7134, -7138, -7142, -7146, -7150, -7154, -7158, -7162, -7166, -7170, -7174, -7178, -7182, -7186, -7190, -7194, -7198, -7202, -7206, -7210, -7214, -7218, -7222, -7226, -7230, -7234, -7238, -7242, -7246, -7250, -7254, -7258, -7262, -7266, -7270, -7274, -7278, -7282, -7286, -7290, -7294, -7298, -7302, -7306, -7310, -7314, -7318, -7322, -7326, -7330, -7334, -7338, -7342, -7346, -7350, -7354, -7358, -7362, -7366, -7370, -7374, -7378, -7382, -7386, -7390, -7394, -7398, -7402, -7406, -7410, -7414, -7418, -7422, -7426, -7430, -7434, -7438, -7442, -7446, -7450, -7454, -7458, -7462, -7466, -7470, -7474, -7478, -7482, -7486, -7490, -7494, -7498, -7502, -7506, -7510, -7514, -7518, -7522, -7526, -7530, -7534, -7538, -7542, -7546, -7550, -7554, -7558, -7562, -7566, -7570, -7574, -7578, -7582, -7586, -7590, -7594, -7598, -7602, -7606, -7610, -7614, -7618, -76$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

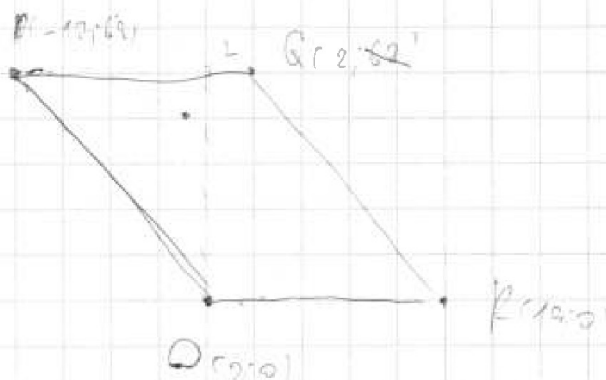
1 2 3 4 5 6 7
☐ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

МФТИ

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

Условие. 1. 5:

$O(0;0)$, $P(12;68)$, $Q(2;62)$, $R(10;0)$



Решение.

$P(12;68)$, $Q(2;62)$

$$Q_2 - Q_1 + Q_2 - Q_1 = 0$$

$$Q_2 - Q_1 + P_2 - P_1 = 0$$

$$\Delta P \leq 19 \Rightarrow 964 \in [4; 46]$$

$$Q_2 \leq Q_1 \Rightarrow 56 \in [1; 63] \Rightarrow \Delta Q = 4$$

$$\Delta Q \in [0; 10] \Rightarrow \Delta Q = \{0, 32, 28, 24, 20, 16, 12, 8, 4\}$$

$$\Delta Q = 0: 1 \div 8-4; 2 \div 8-8; 3 \div 8-12$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ \times 12 \\ \hline 136 \end{array}$$

$$Q = 12 + 6$$

$$\begin{cases} Q = 12 + 6 \\ Q = Q + 6 \Rightarrow 6 = 0 \end{cases}$$

$$Q = -12 + 6 \Rightarrow Q = -6$$

$$\Rightarrow Q = -92 \Rightarrow Q = 132 = 4 \Delta Q$$

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!

Уравнение

25

$x > 0$

$$2) \log_4^4 y + \log_8^4 z = \log_8^4 (z^x) - 4$$

$$x \neq \frac{1}{6}$$

$$\log_4^4 y + \log_8^4 z = \frac{1}{2} (\log_8^4 z - 4)$$

$$x^2 \neq \frac{1}{6}$$

$$x > 0$$

$$\log_4^4 y + \frac{12-5}{2} \log_8^4 z - 4 = 0$$

$$x \neq 1$$

$$\log_4^4 y + 3.5 \log_8^4 z - 4 = 0$$

$$\log_4^4 y + 3.5 \log_8^4 z - 4 = 0$$

$$\begin{cases} \log_4^4 y + 3.5 - 4 \log_4^4 z = 0 \\ \log_4^4 y + 3.5 - 4 \log_4^4 z = 0 \end{cases}$$

$$\log_4^4 y + 3.5 - 4 \log_4^4 z = 0$$

$$(\log_4^4 y + \log_4^4 z) + 2 - 4 (\log_4^4 y + \log_4^4 z) = 0$$

$$(\log_4^4 y + \log_4^4 z) / \log_4^4 y + (\log_4^4 z) + 2 - 4 (\log_4^4 y + \log_4^4 z) = 0$$

$$(\log_4^4 y) + (\log_4^4 y) \log_4^4 y + \log_4^4 y \log_4^4 z + (\log_4^4 y \cdot \log_4^4 z + \log_4^4 z \cdot \log_4^4 z)$$

$$(\log_4^4 y + \log_4^4 z) + 2 - 4 (\log_4^4 y + \log_4^4 z) = 0$$

$$\log_4^4 z \cdot (\log_4^4 y - \log_4^4 z \cdot \log_4^4 z + \log_4^4 y \cdot \log_4^4 z - \log_4^4 z \cdot (\log_4^4 y + \log_4^4 z - 4) + 2 = 0$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ |

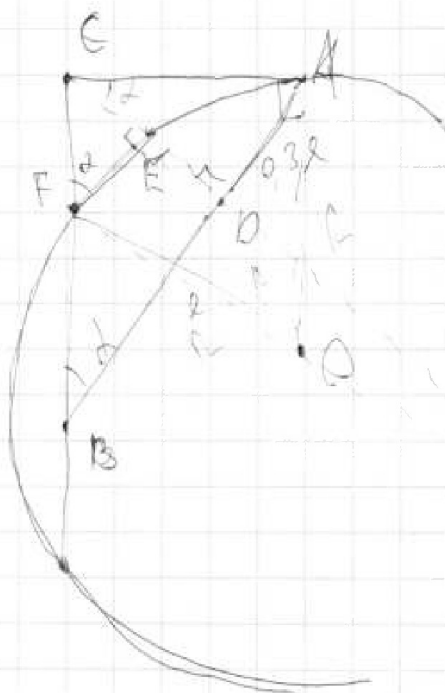
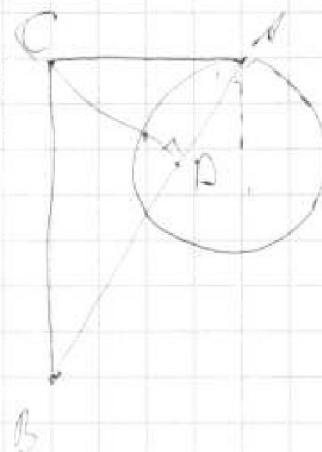
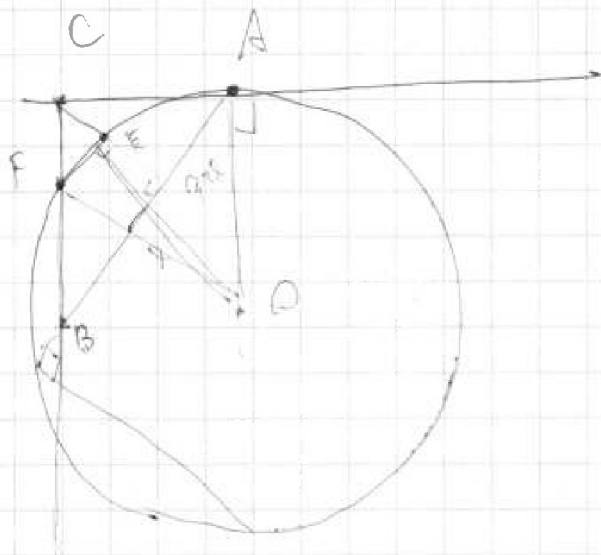
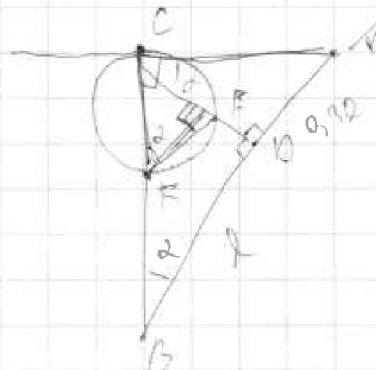
МФТИ

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

$AM \parallel EF$, $AM:BD = 1:3$

$AM:BD = 1:3:1$

$S_{ACM} : S_{CDE} = 9$





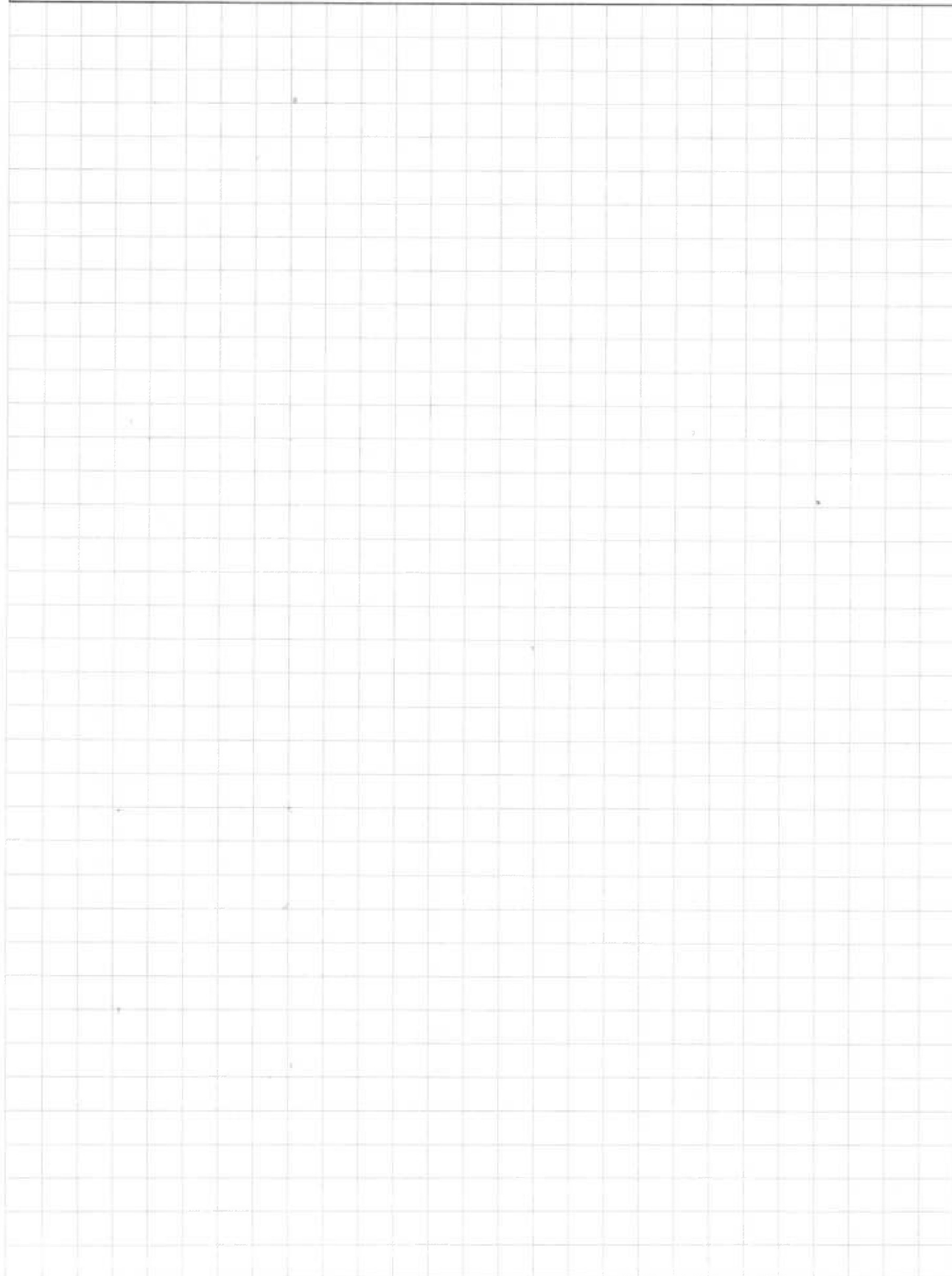
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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!





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!

Решение

$$\begin{cases} \log_2^4(6x) - 2 \log_2 x = \log_2^{5+3-4} 11 \\ \log_2^4 8 + 6 \log_2 x = \log_2(2^6) - 4 \end{cases}$$

$$\text{ОДЗ: } \begin{cases} 6x > 0 \\ 6x \neq 0 \\ 6x \neq 1 \\ 6x^2 \neq 1 \\ 6 > 0 \\ 6 \neq 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x > 0 \\ x \neq \frac{1}{6} \\ x^2 \neq \frac{1}{6} \\ x > 0 \\ x \neq 1 \end{cases}$$

$$(1): \log_2^4(6x) - 2 \log_2 x = \frac{2 \log_2^{5+3-4} 11}{\log_2 6x} = 2 \log_2^{5+3-4} 11$$

$$\log_2^4(6x) - \frac{2}{\log_2 6x} = \frac{2 \log_2 x}{2 \log_2 x} = 4$$

$$\log_2^4(6x) - \frac{2 \log_2 x}{\log_2 6x} = \frac{2 \log_2 x}{2 \log_2 x} = 4$$

$$\log_2^4(6x) - \frac{1}{2} \log_2 x = 4$$

$$\log_2^4(6x) - \frac{1}{2} = 4 \quad \cdot \log_2 6x$$

$$\log_2^5(6x) - \frac{1}{2} = 4 \log_2 6x$$

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!

Условие. 14

$$4x + 6y + 5z + d = 0$$

$$\begin{cases} x + 3ay - 16 \geq 0 \\ (x^2 + 14y + z^2 + 95) \cdot (x^2 + y^2 - 9) = 0 \end{cases}$$

$$y = 4x + 6 \quad 0.2 + 6y + 5z = 0$$

А(0;0;0)

$$\begin{cases} x + 3ay - 16 \geq 0 \\ x^2 + 14y + z^2 + 95 \geq 0 \\ x^2 + y^2 - 9 = 0 \end{cases}$$



$$S = \frac{|0 \cdot 4 + 6 \cdot 0 + 5 \cdot 0|}{\sqrt{0^2 + 6^2 + 5^2}}$$

$$= \frac{0 + 0 + 0}{\sqrt{6^2 + 5^2}} = \frac{0}{\sqrt{61}} = 0$$

$$(1) \cdot x^2 + 14y + z^2 + 95 \geq 0$$

$$x^2 + 14y + 4y + z^2 - 4 \geq 0$$

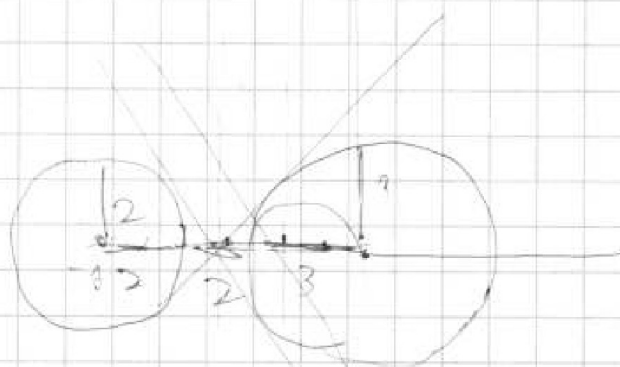
$$(x + 7)^2 + z^2 = 4 \quad \text{или } x = 7 - z$$

$$x^2 + y^2 = 9$$

$$x + 3ay - 16 \geq 0$$

$$3ay = 16 - x$$

$$y = \frac{16 - x}{3a}$$



$$S = \frac{0 + 3a \cdot 0 \cdot 26}{\sqrt{1 + 9a^2}} \leq 0$$

$$= \frac{26}{\sqrt{1 + 9a^2}} \leq 0$$

$$S = \frac{-1 + 3a \cdot 0 - 26}{\sqrt{1 + 9a^2}} \leq 2$$

$$= \frac{2(6 + a)}{\sqrt{1 + 9a^2}} \leq 2$$

$$\begin{cases} 196 \leq S + 3a^2 \leq 162 \quad \text{или} \quad 216 \leq 2 \sqrt{1 + 9a^2} \quad \text{или} \end{cases}$$

$$49 \leq 1 + 9a^2 \leq 162 \quad \text{или} \quad 216 \leq 2 \sqrt{1 + 9a^2} \quad \text{или}$$

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



Справедливо

$$\cos: \arccos(\cos(5.48)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\arccos(\cos(5.48)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2\pi\right) = \cos(5.48)$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2\pi\right) = \cos(5.48)$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(5.48)) = \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi))$$

$$\arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\arccos(\cos(5.48)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$



$$\arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \quad \arccos(\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\pi)) = \frac{3\pi}{2} + 2\pi$$



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!

Условие. $ab: 2^7 3^{11} 5^{14}$ $bc: 2^{13} 3^{15} 5^{18}$ $ac: 2^{13} 3^{15} 5^{18}$

$ab: 2^7$ $bc: 2^{13}$ $ac: 2^{13}$

$$\begin{cases} a+b \geq 12 \\ b+c \geq 13 \\ c+a \geq 13 \end{cases}$$

$$24+26+28 = 32 \cdot 2$$

или $a+b+c = 17$

$a+c \geq 12$

$c \geq 10$ $c \geq 10$

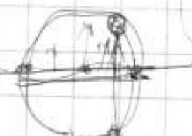
$b \geq 3$ $c \geq 3$

$10+3+4 = 17$ - верно

$\arccos(\cos(9,18)) = \frac{2\pi}{2} + \pi$

$\arccos(\cos(9,18)) = \frac{2\pi}{2} + \pi$

$\arccos(\cos(9,18)) = \frac{2\pi}{2} + \pi$



$2\pi \cos(9,18) = \frac{2\pi}{2} + \pi$

$\arccos(\cos(9,18)) = \frac{2\pi}{2} + \pi$

$\pi = 180^\circ$

$a+b+c = 16,6$

$a+c \geq 16,6$

$c \geq 9,5$

$a+b = 16,6$

$b = 10,6$

$11+c \geq 22$

$\frac{32}{11}$

$4,3$

$a+b = 16,6$

$a+c \geq 16,6$

$c \geq 9,5$

$a+b = 16,6$

$b = 10,6$

$c \geq 9,5$

$12 \geq c \geq 11$

$a \geq 6$

$b \geq 6$

$\cos(9,18) = \frac{9,18}{18}$

$\arccos(\cos(9,18)) = \frac{2\pi}{2} + \pi$

$\frac{2\pi}{2} + \pi$

$\frac{2\pi}{2} + \pi$

$\frac{2\pi}{2} + \pi$