



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



11 КЛАСС. Вариант 3

- [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^8 3^{14} 5^{12}$, bc делится на $2^{12} 3^{20} 5^{17}$, ac делится на $2^{14} 3^{21} 5^{39}$. Найдите наименьшее возможное значение произведения abc .
- [5 баллов] Дан прямоугольный треугольник ABC . Окружность, касающаяся прямой BC в точке B , пересекает высоту CD , проведённую к гипотенузе, в точке F , а катет AC – в точке E . Известно, что $AB \parallel EF$, $AD : DB = 5 : 2$. Найдите отношение площади треугольника ABC к площади треугольника CEF .
- [4 балла] Решите уравнение $10 \arcsin(\cos x) = \pi - 2x$.
- [5 баллов] Найдите все значения параметра a , для каждого из которых найдётся значение параметра b , при котором система уравнений

$$\begin{cases} ax - 3y + 4b = 0, \\ (x^2 + y^2 - 1)(x^2 + y^2 - 20y + 64) = 0 \end{cases}$$

имеет ровно 4 решения.

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

$$\log_5^4(2x) - 3 \log_{2x} 5 = \log_{8x^3} 625 - 3, \quad \text{и} \quad \log_5^4 y + 4 \log_y 5 = \log_{y^3} 0,2 - 3.$$

Найдите все возможные значения произведения xy .

- [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках $O(0; 0)$, $P(-16; 80)$, $Q(2; 80)$ и $R(18; 0)$. 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 $5x_2 - 5x_1 + y_2 - y_1 = 45$.
- [6 баллов] Данна 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 100, $SA = BC = 16$.
 - Найдите произведение длин медиан AA_1 , BB_1 и CC_1 .
 - Найдите двугранный угол при ребре BC пирамиды, если дополнительно известно, что Ω касается грани BCS в точке N , $SN = 4$, а радиус сферы Ω равен 5.

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

$$a = 2^{x_1} \cdot 3^{y_1} \cdot 5^{z_1} \cdot k_1, \quad k_1 \in \mathbb{N}, (k_1 \geq 1)$$

$$x_1, y_1, z_1 \in \mathbb{Z}, (x_1, y_1, z_1 \geq 0)$$

$$b = 2^{x_2} \cdot 3^{y_2} \cdot 5^{z_2} \cdot k_2, \quad k_2 \in \mathbb{N}, (k_2 \geq 1)$$

$$x_2, y_2, z_2 \in \mathbb{Z}, (x_2, y_2, z_2 \geq 0)$$

$$c = 2^{x_3} \cdot 3^{y_3} \cdot 5^{z_3} \cdot k_3, \quad k_3 \in \mathbb{N}, (k_3 \geq 1)$$

$$x_3, y_3, z_3 \in \mathbb{Z}, (x_3, y_3, z_3 \geq 0)$$

$$abc \leq 2^8 \cdot 3^{14} \cdot 5^{12}$$

$$k_1 k_2 k_3 \cdot 2^{x_1+x_2} \cdot 3^{y_1+y_2} \cdot 5^{z_1+z_2} \geq 2^8 \cdot 3^{14} \cdot 5^{12} \quad (a, b, c \in \mathbb{N})$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 8 \\ y_1 + y_2 \geq 14 \\ z_1 + z_2 \geq 12 \end{cases} \quad (k_1, k_2 \in \mathbb{N}, (k_1, k_2 \geq 1))$$

$$bc \leq 2^{12} \cdot 3^{20} \cdot 5^{17} \Rightarrow 2^{x_2+x_3} \cdot 3^{y_2+y_3} \cdot 5^{z_2+z_3} \cdot k_2 k_3 \geq 2^{12} \cdot 3^{20} \cdot 5^{17}$$

$$\begin{cases} x_2 + x_3 \geq 12 \\ y_2 + y_3 \geq 20 \\ z_2 + z_3 \geq 17 \end{cases}$$

$$\text{Аналогично } ca \leq 2^{14} \cdot 3^{21} \cdot 5^{39} \Rightarrow 2^{x_1+x_3} \cdot 3^{y_1+y_3} \cdot 5^{z_1+z_3} \cdot k_3 k_1 \geq 2^{14} \cdot 3^{21} \cdot 5^{39}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_3 \geq 14 \\ y_1 + y_3 \geq 21 \\ z_1 + z_3 \geq 39 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{Суммируем: } & \begin{cases} x_1 + x_2 + x_2 + x_3 + x_1 + x_3 \geq 14 + 12 + 8 \\ y_1 + y_2 + y_2 + y_3 + y_3 + y_1 \geq 21 + 20 + 14 \\ z_1 + z_2 + z_2 + z_3 + z_3 + z_1 \geq 39 + 17 + 12 \end{cases} \\ & \Rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 17 \\ y_1 + y_2 + y_3 \geq 55 \\ z_1 + z_2 + z_3 \geq 34 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \geq 17 \\ y_1 + y_2 + y_3 \geq 55 \\ z_1 + z_2 + z_3 \geq 34 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_1, y_2, y_3 \in \mathbb{N} \Rightarrow (y_1 + y_2 + y_3) \in \mathbb{Z} \nexists \Rightarrow \\ \Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 \geq \frac{56}{2} = 28 \end{cases} \end{aligned}$$

Справившись с $\min(abc)$.

$$abc = 2^{x_1+x_2+x_3} \cdot 3^{y_1+y_2+y_3} \cdot 5^{z_1+z_2+z_3} \cdot k_1 k_2 k_3 \geq 2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{34} = 2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{34}$$

Минимум достигается при $x_1 = 5; x_2 = 3; x_3 = 5$, $k_1 = 1; k_2 = 1; k_3 = 1$
но $2^{17} \cdot 3^{28}$

$$= 2^{17} \cdot 3^{28}$$

Но $\min z_1, z_2, z_3 \geq 0 \Rightarrow z_1 + z_2 + z_3 \geq z_1 + z_2 \geq 39 \Rightarrow$ становится возможе-
ним 5 в abc хрома для 39. Всего



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

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

МФТИ

Минимум $Z_1 + Z_2 + Z_3 \geq 39$ достигается при $Z_1 = 12, Z_2 = 0, Z_3 = 27$

Тогда abc $\geq 2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{39}$

Ответ: $2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{39}$



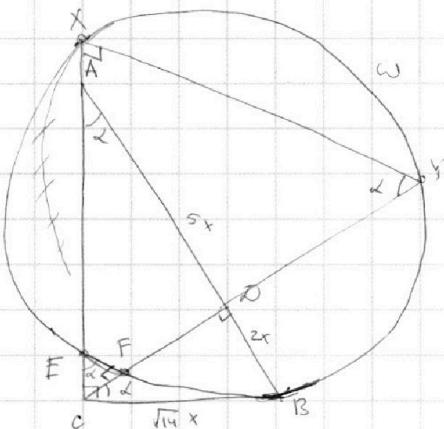
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



Dado: $\frac{AO}{OB} = \frac{5}{2}$, EF // AB

Hämm: [ABC] - ?
 [CEF]

Решение: Образование окр-ти - w.

$$\angle CAB = \alpha$$

$$\begin{aligned} EF \parallel AB &\Rightarrow \angle CEF = \angle CAD = \alpha; \quad \angle EFC = \angle ADC = 90^\circ \\ \angle ECF &= 90^\circ - \angle CAD = 90^\circ - \alpha \\ \Rightarrow \angle AOCB &= 90^\circ - \angle ECF = 90^\circ - 90^\circ + \alpha = \alpha \end{aligned}$$

1). $\triangle CDB \sim \triangle ADC$ ($\angle ADC = \angle CDB$ - наклонн. Δ , $\angle DAC = \angle DCB = \alpha$)

$$\frac{CD}{DB} = \frac{AD}{CD} \Rightarrow CD = \sqrt{AD \cdot DB}$$

$$\text{Обозначим } AD = 5x \Rightarrow DB = \frac{2}{5}AD = 2x \Rightarrow CD = \sqrt{5x^2 - x^2} = \sqrt{10}x$$

$$2). \text{ no Th. Pythagora: } CB^2 = CD^2 + DB^2 = 10x^2 + 4x^2 = 14x^2 \\ \text{ gema } \triangle CDB \\ CB = \sqrt{14} x$$

$$CB = \sqrt{14} x$$

$$\text{No Th. Dugaonaga gusa } ACO. \quad AC^2 = AD^2 + DC^2 = 25x^2 + 10x^2 = 35x^2 \Rightarrow AC = \sqrt{35}x$$

3) no Th. ockenyzgen u kac-ni : $CB^2 = CE \cdot CA$

3). The Ph. o cekyuzen u nac-ni: $cB^2 - cE^2(X)$, rge $\tilde{r} \cdot X = AC \cap W$

$$CB^c = CF \cdot CY, \text{ also } r.Y = CD \cap W$$

$$\rightarrow \frac{CF}{CF} \cdot \frac{CY}{CY} = 1 \rightarrow \frac{CE}{CY} = \frac{CF}{CX} \text{ } \cancel{\text{, because } XCY - \text{adjunkt}} \rightarrow \Delta XCY \sim \Delta \cancel{AFCF}$$

$$\Rightarrow \angle EFC = \angle YXC = 90^\circ \quad ; \quad \angle XYC = \angle FEC = \angle$$

4). $\triangle ABC \sim \triangle ECF \Rightarrow$ (m.v. $\angle A = \angle E$, $\angle C = \angle F$)

$$\Rightarrow \frac{[ABC]}{[CEF]} = \frac{CB \cdot AC}{CF \cdot EF} = k^2 \quad (4/3) \quad [ABC] - \text{mengagau } AABC \\ [CEF] - \text{mengagau } ACEF$$

$$\text{use } K = \frac{CB}{CF} = \frac{FE}{AB} = \frac{AB}{FC} = \frac{CA}{EF}$$

5)

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

$$40 \arcsin(\cos x) = \frac{\pi - 2x}{10}$$

$$\begin{cases} -\frac{\pi}{2} \leq \frac{\pi - 2x}{10} \leq \frac{\pi}{2} \\ \cos x = \sin\left(\frac{\pi}{10} - \frac{x}{5}\right) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -5\pi \leq \pi - 2x \leq 5\pi \\ \cos x = \cos\left(\frac{x}{5} + \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{10}\right) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \pi - 2x \geq -5\pi \\ \pi - 2x \leq 5\pi \\ \cos x = \cos\left(\frac{x}{5} + \frac{3\pi}{5}\right) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \leq 3\pi \\ x \geq -2\pi \\ x = \frac{x}{5} + \frac{3\pi}{5} + 2\pi k \\ x = -\frac{2\pi}{5} - \frac{x}{5} + 2\pi n \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 3\pi \\ x \geq -2\pi \\ x = \frac{\pi}{2} + \frac{5}{2}\pi k \\ x = -\frac{\pi}{3} + \frac{5}{3}\pi n \end{cases}$$

$$1). x = \frac{\pi}{2} + \frac{5}{2}\pi k, k \in \mathbb{Z}; x \in [-2\pi; 3\pi]$$

$$-2\pi \leq \frac{\pi}{2} + \frac{5}{2}\pi k \leq 3\pi$$

$$-5\pi \leq 5\pi k \leq 5\pi$$

$$-1 \leq k \leq 1; k \in \mathbb{Z}$$

$$k \in \{-1; 0; 1\}$$

$$x_1 = \frac{\pi}{2} - \frac{5}{2}\pi = -2\pi$$

$$x_2 = \frac{\pi}{2}$$

$$x_3 = \frac{\pi}{2} + \frac{5}{2}\pi = 3\pi$$

$$-2\pi \leq -\frac{\pi}{3} + \frac{5}{3}\pi n \leq 3\pi$$

$$-5\pi \leq 5\pi n \leq 10\pi$$

$$-1 \leq n \leq 2, n \in \mathbb{Z}$$

$$\Rightarrow n \in \{-1; 0; 1; 2\}$$

$$x_1 = -\frac{\pi}{3} - \frac{5}{3}\pi = -2\pi$$

$$x_2 = -\frac{\pi}{3}$$

$$x_3 = -\frac{\pi}{3} + \frac{5}{3}\pi = \frac{4\pi}{3}$$

$$x_4 = -\frac{\pi}{3} + \frac{10\pi}{3} = 3\pi$$

$$\text{Ответ: } x \in \{-2\pi; -\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}; \frac{4\pi}{3}; 3\pi\}$$

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!

$$\begin{cases} y = \frac{\alpha x + 46}{3} \\ x^2 + y^2 = 1 \\ x^2 + (y - 10)^2 = 6^2 \end{cases}$$

$\triangle OAF \sim \triangle CAO$

$$\frac{OF}{CO} = \frac{OA}{CA}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{OA}{10 - OA}$$

$$OA = \frac{10}{7}$$

$\triangle BAO \sim \triangle OAF$

$$\frac{OB}{OF} = \frac{OA}{AF}$$

$$\frac{OB}{1} = \frac{10}{\frac{10}{7}}$$

$$OB = \frac{10}{7} AF$$

по Th. Пифагора в $\triangle OAF$: $AF^2 = AO^2 - OF^2 = \frac{100}{49} - 1 = \frac{51}{49} \Rightarrow AF = \frac{\sqrt{51}}{7}$

$$\Rightarrow OB = \frac{10}{7 \cdot \frac{\sqrt{51}}{7}} = \frac{10}{\sqrt{51}}$$

$$\tg ABO = \frac{OA}{OB} = \frac{\frac{10}{7}}{\frac{10}{\sqrt{51}}} = \frac{\sqrt{51}}{7}$$

1). $|\alpha| \leq \frac{\sqrt{51}}{7} \Rightarrow$ прямая $y = \frac{\alpha}{3}x + \frac{46}{3}$ пересекает окр-ть max 2 раза

2). $|\alpha| > \frac{\sqrt{51}}{7} \Rightarrow \exists B$: прямая пересекает окр-ть 4 раза
(осуществляется II пересечение прямой так, что она
пересекает 4 раза)

$$y = \frac{\alpha}{3}x + \frac{46}{3}$$

$$y = \frac{\alpha}{3}x + \frac{46}{3}$$

Расс-м боковою части HF : $\triangle OHW \sim \triangle CHW \Rightarrow \frac{OW}{CW} = \frac{OH}{CH} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{OW}{10 + OW} = \frac{1}{6}$

$$\Rightarrow OW = 2$$

$\tg B = \frac{HW}{OH} = \frac{HW}{1} \Rightarrow$ по Th. Пифагора в $\triangle OHW$: $HW^2 = OH^2 - OW^2 = 4 - 1 = 3 \Rightarrow HW = \sqrt{3}$

$$\Rightarrow \tg B = \sqrt{3}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

Сравним

$$\frac{\sqrt{51}}{7} \text{ и } \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

$$51 < 49 \cdot 3 \Rightarrow \frac{\sqrt{51}}{7} < \sqrt{3}$$

Значит, имеем $|\frac{a}{3}| > \frac{\sqrt{51}}{7}$ будем возможен II перенос

прямой $y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3}$ на $\frac{4b}{3}$ так, что она пересечет окр-ти 4 раза

1). $|\frac{a}{3}| \leq \frac{\sqrt{51}}{7}$ - max 2 решения (один из окр-ий прямая не) пересекает

2). $|\frac{a}{3}| > \frac{\sqrt{51}}{7}$ - $\exists b$: что $y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3}$ пересекает окр-ти 4 раза

меньш

$$|\frac{a}{3}| > \frac{\sqrt{51}}{7}$$

$$\begin{cases} \frac{a}{3} > \frac{\sqrt{51}}{7} \\ \frac{a}{3} < -\frac{\sqrt{51}}{7} \end{cases} \quad a \in (-\infty; -\frac{3\sqrt{51}}{7}) \cup (\frac{3\sqrt{51}}{7}; +\infty)$$

Ответ: $a \in (-\infty; -\frac{3\sqrt{51}}{7}) \cup (\frac{3\sqrt{51}}{7}; +\infty)$

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!

$$1). \log_5^4(2x) - 3 \log_{2x} 5 = \log_{8x^3} 625 - 3$$

$$\text{OДЗ: } \begin{cases} 2x > 0 \\ 2x \neq 1 \\ 8x^3 > 0 \\ 8x^3 \neq 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x > 0 \\ x \neq \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\log_5^4(2x) - \frac{3}{\log_5(2x)} = \log_{(2x)^3} 5^4 - 3$$

$$\log_5^4(2x) - \frac{3}{\log_5(2x)} = \frac{4}{3 \log_5(2x)} - 3$$

Замена: $a = \log_5 2x$, $a \neq 0$

$$a^4 - \frac{3}{a} = \frac{4}{3a} - 3$$

$$a^4 - \left(\frac{3}{a} + \frac{4}{3a}\right) + 3 = 0$$

$$a^4 - \frac{13}{3a} + 3 = 0$$

$$3a^5 + 9a - 13 = 0$$

Расс-М $f(a) = 3a^5 + 9a - 13$, $f'(a) = 15a^4 + 9 > 0 \Rightarrow f(a)$ - монотонно

израсч-овано оп-зыв \Rightarrow решение $f(a_1) = 0$ единственно и существует

Возвр-е к замене: $\log_5 2x = a_1$

$$x = \frac{5^{a_1}}{2} > 0, \quad \begin{cases} x \neq \frac{1}{2} = \frac{5^{a_1}}{2} \Rightarrow a_1 \neq 0 \\ \text{при } a_1 = 0, f(a) = 25 - 13 = -13 < 0 \\ \text{не решение} \Rightarrow a_1 \neq 0 \end{cases}$$

$$2). \log_5^4 y + 4 \log_5 y = \log_{y^3} 0,2 - 3$$

$$\text{OДЗ: } \begin{cases} y > 0 \\ y \neq 1 \end{cases}$$

$$\log_5^4 y + \frac{4}{\log_5 y} = \frac{-1}{3 \log_5 y} - 3$$

Замена: $b = \log_5 y$, $b \neq 0$

$$b^4 + \frac{4}{b} + \frac{1}{3b} + 3 = 0$$

$$b^4 + \frac{13}{3b} + 3 = 0$$

$$3b^5 + 9b + 13 = 0$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

$$\text{Расс-м } g(b) = 3b^5 + 9b + 13 \quad , \quad g'(b) = 15b^4 + 9 > 0 \Rightarrow$$

$g(b)$ - монотонно возраст. ф-ция \Rightarrow решение $g(b_1) = 0$ единственное
и однозначное.

Помним, что $b_1 \neq 0$, т.к. $g(0) = 13 \neq 0$

Тогда возврещение к задаче: $b_1 = \log_5 y$

$$y = 5^{b_1}$$

Помним, что если $\begin{cases} 3a_1^5 + 9a_1 - 13 = 0 \\ 3b_1^5 + 9b_1 + 13 = 0 \end{cases} \Rightarrow a_1 = -b_1$

(т.к. $F(a) = 3a^5 + 9a$, $F'(a) = 15a^4 + 9 > 0 \Rightarrow F(a)$ монотонно возрастает)

и $\exists! a_1 : F_1(a_1) = 13 ; F_1(b_1) = -13$ и это при $a_1 = -b_1$.

$$\text{Тогда } xy = \frac{5^{a_1}}{2} \cdot 5^{b_1} = \frac{5^{a_1}}{2} \cdot 5^{-a_1} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Ответ: } xy = \frac{1}{2}$$



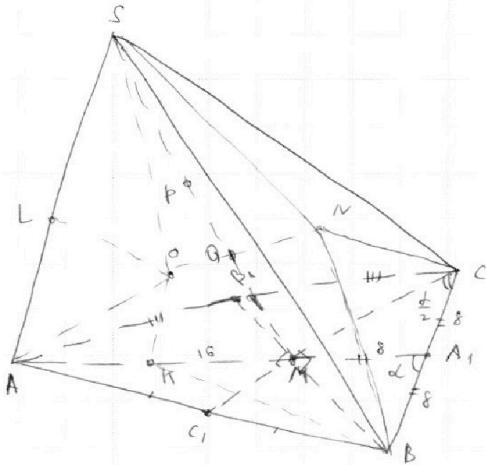
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ.

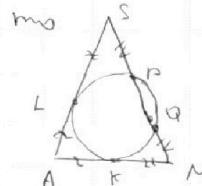
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Дано: $SP = MQ$, $S(ABC) = 100$,
 $SA = BC = 16$

a). m.k. r. L и r. K - r. касания сферы
 $\Rightarrow AL = AK$

m.k., L, K, P, Q ∈ коне, \Rightarrow u (SAM),



но r. о секущей и кас.:

$$SL^2 = SP \cdot SQ$$

$$KM^2 = MQ \cdot MP =$$

$$= SP \cdot MP = SP(MQ + QP) = \\ = SP(PQ + SP) = SP \cdot SQ = SL^2$$

$$\Rightarrow KM = SL \Rightarrow SA = SL + LA = AK \Rightarrow KM = AM = 16$$

1). m.k. AA₁ - мгнана, $\Rightarrow \frac{AM}{AA_1} = \frac{2}{3}$ $\Rightarrow AA_1 = \frac{3}{2} AM = \frac{3}{2} \cdot 16 = 24$
 $MA_1 = AA_1 - AA_1/4 = 24 - 16 = 8$

2). $S(ABC) = \frac{CB}{2} \cdot AA_1 \sin \alpha$ $\Rightarrow \alpha = \angle AA_1B$

$$100 = \frac{16}{2} \cdot 24 \cdot \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{25}{48}$$

3). f KCMB: $\angle A_1BM = \angle A_1MB$ ($\Delta MA_1B - p/f \alpha$) $\Rightarrow \angle A_1BM = \frac{\pi - \alpha}{2}$

$$\angle CA_1M = \angle CMA_1 \Rightarrow (\Delta MA_1C - p/f \alpha) \Rightarrow \angle CMA_1 = \angle CMA_1 = \frac{\pi - \alpha}{2}$$

$$\Rightarrow \angle MCA_1 + \angle A_1BM = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha}{2} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \angle CMB = \pi - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow CM \perp MB$$

4). $CM = CB \cos \frac{\alpha}{2} = 16 \cos \frac{\alpha}{2} = 16 \sqrt{\frac{48 + \sqrt{1675}}{96}}$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{625}{96^2}} = \frac{\sqrt{1675}}{96}; \cos \frac{\alpha}{2} > 0, m.r. \frac{\alpha}{2} < 90^\circ$$

$$\Rightarrow \cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}} = \sqrt{\frac{48 + \sqrt{1675}}{96}}$$

$$BM = CB \sin \frac{\alpha}{2} = 16 \sin \frac{\alpha}{2}$$

5). $AA_1 \cdot BB_1 \cdot CC_1 = 24 \cdot \frac{3}{2} CM \cdot \frac{3}{2} BM = 6 \cdot 9 \cdot 16 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} = 27 \cdot 16 \sin \alpha = \\ = 27 \cdot 16 \cdot \frac{25}{48} = \frac{27 \cdot 16 \cdot 25}{3} = 9 \cdot 16 \cdot 25 = (3 \cdot 4 \cdot 5)^2 = 60^2 = 3600$

Объем: 3600



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

МФТИ

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

f) $SN \perp SL$ - кас. к сопр. = $SL = SN = 4$

$$\Rightarrow AL = AF = SL = 16 - 4 = 12 = AK$$

$$\text{из сим} \sim \triangle O - \text{ч. сопр.} \Rightarrow AO^2 = AL^2 + LO^2 = 12^2 + 5^2 = 13^2 \Rightarrow AO = 13$$

$$SO^2 = LO^2 + SL^2 = 5^2 + 4^2 = 25 + 16 = 41 \Rightarrow SO = \sqrt{41}$$

$$OA_1^2 = OK^2 + KA_1^2 = 5^2 + (AK - AK)^2 = 5^2 + (24 - 12)^2 = 5^2 + 12^2 = 13^2$$

$$\Rightarrow OA_1 = 13$$

$$A_1N^2 = OA_1^2 - ON^2 = 13^2 - 5^2 = 12^2 \Rightarrow A_1N = 12$$

$$CN^2 = OC^2 - ON^2 = OC^2 - 5^2 = KC^2 \Rightarrow CN = KC$$

$$KB^2 = OB^2 - OK^2 = OB^2 - ON^2 = NB^2 \Rightarrow KB = NB$$

$$CN = KC$$

$$KB = NB \Rightarrow \triangle BNC \sim \triangle BKC$$

$BK \sim$ общая

SA, AA_1 - кас. к сопр., $SN \perp NA_1$ - кас. к сопр. $\Rightarrow BN \perp (BSC)$

(сопр. замкнуты между плоскостями $(SBC) \cup (ABC)$)

~~OK~~ \rightarrow $OK \perp (ABC)$ т.к. т.к. - т.касания сопр. и плоск.

\Rightarrow т.к. L, IV \in 1 сечении $\Rightarrow S, N, A_1 \in$ 1 прямой

$\Rightarrow \triangle ASN \sim \triangle PA_1N$

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!

$$\frac{CF}{FE} = \frac{CX}{EX} = \sin \angle = \frac{\sqrt{14}}{10}$$

$$CF \cdot CX = 14x^2$$

$$CF \cdot \frac{\sqrt{14}}{10} \cdot CX = 14x^2 \quad CF = \frac{10}{\sqrt{14}} \cdot CX = 14x^2$$

$$CF \cdot CX = \frac{14\sqrt{14}}{10} x^2$$

$$k_1 \cdot CX = \frac{14\sqrt{14}}{10} x^2$$

$$k_1 = \frac{14\sqrt{14}}{10} \frac{x^2}{CX^2}$$

$$\delta G$$

$$\delta S$$

$$\delta A$$

$$\delta L$$

$$\delta T$$

$$\delta R$$

$$\delta D$$

$$\delta P$$

$$\delta V$$

$$\delta M$$

$$\delta E$$

$$\delta F$$

$$\delta H$$

$$\delta I$$

$$\delta J$$

$$\delta K$$

$$\delta L$$

$$\delta M$$

$$\delta N$$

$$\delta O$$

$$\delta P$$

$$\delta Q$$

$$\delta R$$

$$\delta S$$

$$\delta T$$

$$\delta U$$

$$\delta V$$

$$\delta W$$

$$\delta X$$

$$\delta Y$$

$$\delta Z$$

$$ax^2 + (45 - 5ax)^2 = d^2$$

$$45^2 + 26ax^2 - 450ax = d^2$$

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,

страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100



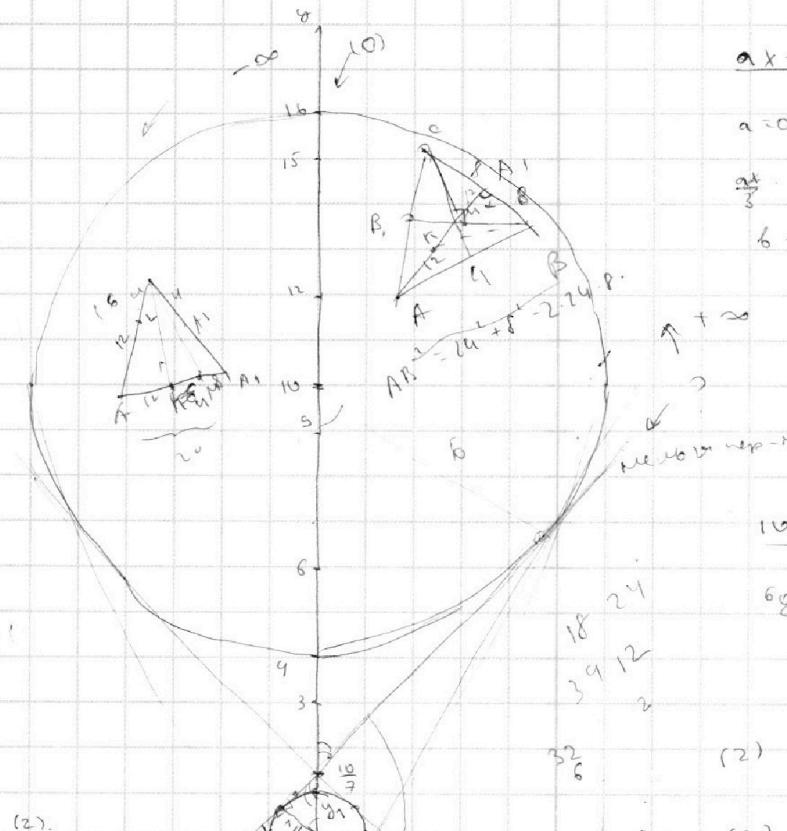
На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!



$$\frac{ax + b}{c} = y$$

$$a=0 \rightarrow 0 \approx 2 \text{ per}$$

$$\frac{ax^2}{x} \quad a > 0$$

6 - Барнаул

$$CE = \frac{10CY}{\sqrt{35}} = 14k^2$$

$$CR - CE = \frac{14\sqrt{55}}{k^2}$$

$$\frac{4}{\sqrt{35}}$$

$$CE^2 \cdot \sqrt{\frac{88}{12}} = \frac{100\pi^2}{10} x^2$$

$$\frac{10 - y_1}{y_1} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{100}{45} - 1 = \frac{51}{45} \quad \frac{\sqrt{51}}{7}$$

$$\frac{1}{x_2} = \frac{\left(\frac{15}{2}\right)^2}{\left(\frac{15}{2}\right)} = 1$$

$$\cos \angle = \frac{10\sqrt{3}}{7+10} = \frac{\sqrt{3}}{7}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{14x^2}{14x^2 + 1} = \frac{\sqrt{3}}{1}$$

$$u_8 \\ u_8 \\ 38^4 \quad y_n = \frac{\sqrt{81}}{7} x + \frac{10}{7} \\ 9^2 \\ 1 \\ 23^0 \\ 25^6 \\ 164^5 \\ SA = BC = 16$$

$$\frac{q}{3} > \frac{\sqrt{51}}{7}$$

$$\Delta \approx \frac{1}{2} f \sin \Delta$$

$$AA_1 \sin \alpha = \frac{25}{3}$$

$$3x = 3\sqrt{64-x^2} - 8 \Rightarrow$$

$$\gamma_2 \beta = \frac{F_M}{f_F}$$

$$9y^2 + 4x^2 = 16$$

$$C_1 B^2 = 4x^2 + 64 - x^2$$

$$= 3x^2 + 64$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

$$\arcsin(\cos x) = -\frac{\pi-2x}{10}$$

$$\arcsin a = b$$

$$a = \sin b \quad a \in [-1, 1]$$

$$\frac{\sqrt{15}}{2} - \frac{\pi}{10} = \frac{2\pi}{5}$$

$$b \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{10} \right]$$

$$3\pi + \frac{\pi}{3} = \frac{10\pi}{3}$$

$$\frac{\pi}{3} - 2\pi = -\frac{5\pi}{3}$$

$$-2\pi$$

$$-\frac{\pi}{3} + \frac{5\pi}{3}k \leq \pi$$

$$-\frac{8\pi}{3} \leq \frac{2\pi k}{3} \leq \frac{10\pi}{3}$$

$$-1 \leq k \leq 2$$

$$k \in \{-1, 0, 1, 2\}$$

$$1). \text{ Check } 1: \arcsin(\cos(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\pi k)) = \frac{\pi - (\pi + \pi k)}{10} = -\frac{\pi}{2}k$$

$$1). k=-1: -\frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2}(-1) \quad \checkmark$$

$$2). k=0: 0 = 0$$

$$3). k=1: -\frac{\pi}{2} = \checkmark$$

$$2). \arcsin(\cos(-\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\pi k)) = \frac{\pi - \frac{2}{3}(-\pi + \pi k)}{10} = \frac{\frac{5}{3}\pi - \frac{10}{3}\pi k}{10} = \frac{\pi}{6} - \frac{\pi k}{3}$$

$$1). k=-1: -\frac{6}{3} = -2 \quad \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} \quad \checkmark$$

$$\frac{10\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = 3\pi$$

$$2). k=0: \frac{\pi}{6} = \checkmark$$

$$3). k=1: -\frac{\pi}{2} = \checkmark$$

$$4). k=2: -\frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6} - \frac{2\pi}{3} = \frac{\pi}{6} - \frac{4\pi}{3} = -\frac{23\pi}{6} = -$$

$$\frac{24}{5} \cdot 3 = 24$$

$$\frac{38+29}{2} = \frac{67}{2} = 34$$

$$(2) \text{ } k=2:$$

$$1. \begin{array}{c} x_1 \\ 2 \\ \hline 3 \\ 3 \\ \hline 5 \end{array} \begin{array}{c} y_1 \\ 3 \\ \hline 4 \\ 5 \\ \hline 5 \end{array} \begin{array}{c} z_1 \\ 2 \\ \hline 1 \\ 2 \\ \hline 3 \end{array} \begin{array}{c} x_2 \\ 2 \\ \hline 3 \\ 5 \\ \hline 2 \\ 1 \\ \hline 3 \end{array} \begin{array}{c} y_2 \\ 1 \\ \hline 2 \\ 1 \\ \hline 3 \end{array} \begin{array}{c} z_2 \\ 1 \\ \hline 2 \\ 1 \\ \hline 3 \end{array} \quad x_1, \dots \geq 0$$

$$x_1 + y_1 \geq 8$$

$$x_2 + y_2 \geq 12$$

$$x_3 + x_1 \geq 14$$

$$\min(x_1 + x_2 + x_3 + \dots)$$

$$y_1 + y_2 \geq 14$$

$$y_2 + y_3 \geq 20$$

$$y_3 + y_1 \geq 21$$

$$17 \quad 16$$

$$35 \quad 40$$

$$x_3 + y_3 \geq 12$$

$$z_2 + z_3 \geq 17$$

$$z_3 + z_1 \geq 39$$

$$56 \quad 12$$

$$68 \quad 27$$

$$z_1 + z_2 \geq 12$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \geq 17$$

$$21 \quad 55 \quad \frac{56}{4} = 14$$

$$5 \quad 9 \quad 11$$

$$6 \quad 8 \quad 12$$

$$y_1 + y_2 + y_3 \geq 27$$

$$z_1 + z_2 + z_3 \geq 34$$

$$12 \quad 0 \quad 17$$

$$6 \quad 2 \quad 10$$

$$7 \quad 7 \quad 13$$

$$8 \quad 6 \quad 14$$

$$28 \vee$$

$$13 \quad 4 \quad 20$$

$$15 \quad \dots \quad 20$$

$$6 \quad 6 \quad 11 \quad 14 \quad 1 \quad 16$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

МФТИ

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

$$2x > 0$$

$$2x \neq 1$$

$$8x^3 > 0$$

$$(2x)^3 > 0$$

$$x > 0$$

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

$$2^4 + 2^4 - 13 = 0$$

$$3^6 + 2^4 \cdot 3^2 - 13 = 0$$

$$2^4(27 - 13)$$

→ LCMW неравенства → оси сим

$$\log_2 8 = \log_2 \frac{576}{8} = \log_2 64 = 6$$

$$\log_2 4 = 2 \quad \log_2 4 = \frac{1}{2} = 2$$

$$6^4 + \frac{4}{6} = -\frac{1}{36} - 3$$

$$6^4 + \frac{4}{6} + \frac{1}{36} + 3 = 0$$

$$6^4 + \frac{13}{36} + 3 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$

$$36^2 + 96 + 13 = 0$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

 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

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

МФТИ