



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



11 КЛАСС. Вариант 1

- [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^9 3^{10} 5^{10}$, bc делится на $2^{14} 3^{13} 5^{13}$, ac делится на $2^{19} 3^{18} 5^{30}$. 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 $AB \parallel EF$, $AD : DB = 3 : 1$. Найдите отношение площади треугольника ABC к площади треугольника CEF .
- [4 балла] Решите уравнение $5 \arcsin(\cos x) = x + \frac{\pi}{2}$.
- [5 баллов] Найдите все значения параметра a , для каждого из которых найдётся значение параметра b , при котором система уравнений

$$\begin{cases} ax + 2y - 3b = 0, \\ (x^2 + y^2 - 9)(x^2 + y^2 - 12x + 32) = 0 \end{cases}$$

имеет ровно 4 решения.

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

$$\log_3^4 x + 6 \log_x 3 = \log_{x^2} 243 - 8 \quad \text{и} \quad \log_3^4(5y) + 2 \log_{5y} 3 = \log_{25y^2}(3^{11}) - 8.$$

Найдите все возможные значения произведения xy .

- [5 баллов] На координатной плоскости дан параллелограмм с вершинами в точках $O(0; 0)$, $P(-14; 42)$, $Q(6; 42)$ и $R(20; 0)$. 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 $3x_2 - 3x_1 + y_2 - y_1 = 33$.
- [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 90, $SA = BC = 12$.
 - 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!

продолжение

$$\delta_1 + \delta_2 \geq 10$$

$$\delta_2 + \delta_3 \geq 18$$

$$\delta_1 + \delta_3 \geq 30$$

$$2(\delta_1 + \delta_2 + \delta_3) \geq 53$$

$$\delta_1 + \delta_3 \geq 30 \Rightarrow \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 \geq 30$$

оценка

$$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 \geq 26,5$$

$$\Rightarrow \sum_j \geq 30 \text{ пример:}$$

оценка

$$(\delta_1; \delta_2; \delta_3) = (10; 0; 20) \Rightarrow \min \sum_j = 30.$$

$$\min \sum_\alpha = 21$$

$$\min \sum_\beta = 21 \Rightarrow \min abc = 2^{21} \cdot 3^{21} \cdot 5^{30}$$

$$\min \sum_j = 30$$

~~Достигнутое значение~~ возможно при

$$a = 2^2 3^8 5^{10}$$

$$b = 2^9 3^2 5^0$$

$$c = 2^{12} 3^{11} 5^{20}$$

Обратите внимание: $abc = 2^{21} \cdot 3^{21} \cdot 5^{30}$.

мин

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!

т.к. $a, b, c \in N$ то они разложимы

на простые

a, b, c - не должны иметь ~~наибольших~~ простых множителей
кроме $\{2, 3, 5\}$ т.к. если это не так то есть
множин ~~убрать~~ этот множитель из числа и дальше
не получится. \Rightarrow

$$a = 2^{\alpha_1} \cdot 3^{\beta_1} \cdot 5^{\gamma_1} \quad ab = 2^{\alpha_1 + \alpha_2} \cdot 3^{\beta_1 + \beta_2} \cdot 5^{\gamma_1 + \gamma_2} \cdot 2^{\alpha_3} \cdot 3^{\beta_3} \cdot 5^{\gamma_3}$$

$$b = 2^{\alpha_2} \cdot 3^{\beta_2} \cdot 5^{\gamma_2} \quad bc = 2^{\alpha_2 + \alpha_3} \cdot 3^{\beta_2 + \beta_3} \cdot 5^{\gamma_2 + \gamma_3} \cdot 2^{14} \cdot 3^{13} \cdot 5^{13}$$

$$c = 2^{\alpha_3} \cdot 3^{\beta_3} \cdot 5^{\gamma_3} \quad ac = 2^{\alpha_1 + \alpha_3} \cdot 3^{\beta_1 + \beta_3} \cdot 5^{\gamma_1 + \gamma_3} \cdot 2^{15} \cdot 3^{12} \cdot 5^{30}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 + \alpha_2 \geq 9 \\ \alpha_2 + \alpha_3 \geq 14 \end{array} \right.$$

$$abc = 2^{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3} \cdot 3^{\beta_1 + \beta_2 + \beta_3} \cdot 5^{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3}$$

$$\sum_{\alpha_i} \sum_{\beta_i} \sum_{\gamma_i} \rightarrow \min$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 \geq 19 \\ \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \geq 42 \end{array} \right.$$

$$\alpha_i, \beta_i, \gamma_i \in \mathbb{N} \cup \{0\}$$

$$2\alpha_1 + 2\alpha_2 + 2\alpha_3 \geq 28 + 14$$

$$(d_1 + d_2 + d_3) \geq 21 \text{ пример } \sum_{\alpha_i} = 21$$

$$(d_1, d_2, d_3) = \cancel{(2, 7, 12)} \quad (2, 7, 12) \Rightarrow \sum_{\alpha_i} = 21 \text{ минимально}$$

$$\beta_1 + \beta_2 \geq 10$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \geq 13 \\ \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \geq 20,5 \end{array} \right.$$

$$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \geq 18$$

$$2(\beta_1 + \beta_2 + \beta_3) \geq 41$$

однако

$$\Rightarrow \sum_{\beta_i} \geq 21$$

т.к. $\beta \in \mathbb{Z}$

$$\text{Пример } \sum_{\beta_i} \leq 21 \quad (\beta_1, \beta_2, \beta_3) = (8, 2, 11)$$

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 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!

$$x = \frac{\pi}{3} + 2\pi n$$

$$t = \frac{\pi}{3}$$

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

продолжение №2

Задачи 3

$$x = \frac{\pi}{3}$$

- подходит.

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

- нет

$$x = -\frac{\pi}{3} + 2\pi n$$

$$n \in \{1; 0\}$$

$$t = \frac{\pi}{3}$$

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

- не подходит

$$x = \frac{5}{3}\pi$$

- подходит

$$x = \frac{2}{3}\pi + 2\pi n$$

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

$$t = \frac{2}{3}\pi$$

$$x = \frac{2}{3}\pi$$

- нет

$$x = -\frac{4}{3}\pi$$

- подходит

$$x = -\frac{2}{3}\pi + 2\pi n$$

$$n \in \{0; \pm 1\}$$

$$t = \frac{2}{3}\pi$$

$$x = -\frac{2}{3}\pi - \text{не подходит}$$

$$x = \frac{4}{3}\pi - \text{подходит}$$

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

На одной странице можно оформлять **ТОЛЬКО ОДИНУ** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:



- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <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!

$$5 \arcsin(\cos x) = x + \frac{\pi}{2}$$

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

$$5 \left(\frac{\pi}{2} - \arccos(\cos x) \right) = x + \frac{\pi}{2}$$

$$\text{тогда } t = \arccos(\cos x) \Rightarrow$$

$$0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \cos t = \cos x.$$

$$x = \pm t + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

$$5 \left(\frac{\pi}{2} - t \right) = \pm t + 2\pi n + \frac{\pi}{2}$$

$$\begin{cases} \frac{5\pi}{2} - 5t = t + 2\pi n + \frac{\pi}{2} \\ \frac{5\pi}{2} - 5t = -t + 2\pi n + \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6t = 2\pi n + \frac{3\pi}{2} \\ -4t = 2\pi n - \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} -3t = \pi n \\ 3t = \pi n \end{cases} \Rightarrow 2t = \pi n.$$

$$\begin{cases} t = \frac{\pi}{3}n \\ t = \frac{\pi}{2}n \\ 0 \leq t \leq \pi \end{cases} \quad n, r \in \mathbb{Z}. \quad t \in \left\{ 0; \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}; \frac{2}{3}\pi; \pi \right\}$$

$$\max(|5 \arcsin(\cos x)|) = \frac{5\pi}{2}$$

$$\min(|5 \arcsin(\cos x)|) = -\frac{5\pi}{2}$$

$$\Rightarrow -3\pi \leq x \leq 2\pi$$

Остались отбросить решения $x = \pm t + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

$$\text{при } t = \pi \quad x = \pi + 2\pi n$$

$$n \in \{0, -1, -2\} \quad \text{избраны.}$$

$x = \pi$ не подходит

$x = -\pi$ не подходит

$x = -3\pi$ - подходит



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 checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input 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!

при $t=0$

$$x = 2\pi n \quad n \in \{1; 0; -1\}$$

$x = 0$ - подходит.

$x = 2\pi$ - подходит

$x = -2\pi$ - подходит.

предложение №
задачи 3

при $y = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n$

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

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

$$x = \pi$$

$x = -\pi$ - подходит но выше бис.

$$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad t = \frac{\pi}{2}$$

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

$$\lambda = \frac{\pi}{2} \quad - \text{нет}$$

$$x = -\frac{3}{2}\pi. \quad - \text{нет.}$$

$$x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n \quad n \in \{0; 1\}$$

$$t = -\frac{\pi}{2} \quad - \text{подходит.}$$

$$x = \frac{3}{2}\pi \quad - \text{нет}$$

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 checked="" type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input 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!

$$\begin{cases} x + 2y - 3 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x^2 + y^2 - 9)(x^2 + y^2 - 12x + 32) = 0 \end{cases}$$

4 реш.

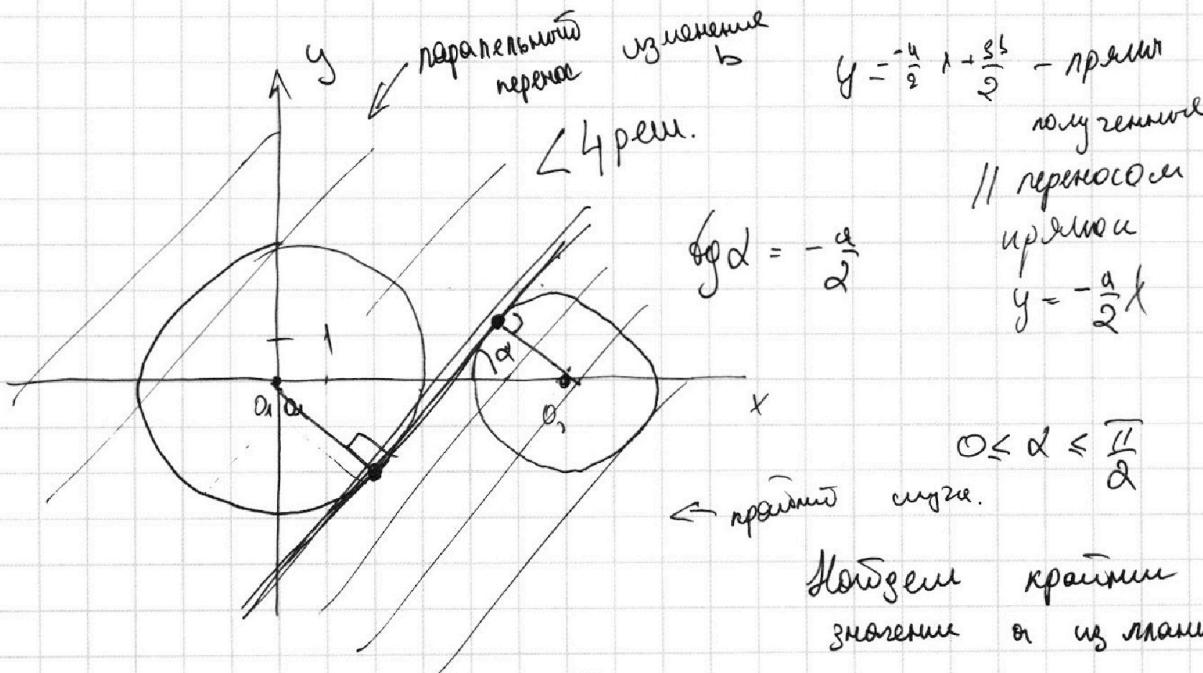
$$\begin{cases} y = \frac{3}{2} - \frac{a}{2}x \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x^2 + y^2 - 9)((x - 6)^2 + y^2 - 4) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = -\frac{a}{2}x + \frac{3}{2} \quad - \text{ прямая} \quad \text{с угловым } -\frac{a}{2} \text{ и } \cancel{\text{пересл}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 9 \quad - \text{ окр с центром } O_1(0,0) \quad r_1 = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x - 6)^2 + y^2 = 4 \quad \text{окр с центром } O_2(6,0) \quad r_2 = 2 \end{cases}$$

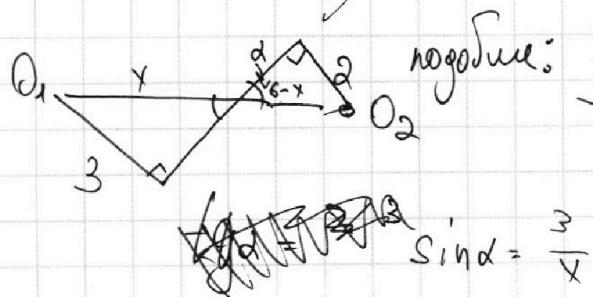


Найдем краинии
значения α из уравнений

найдите: $\frac{2}{3} = \frac{6 - x}{x} \Rightarrow x =$

$2x = 18 - 3x$

$5x = 18 \quad x = \frac{18}{5}$



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 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!

$$\sin \alpha = \frac{3}{x} = \frac{3 \cdot 5}{12} = \frac{5}{6}$$

продолжение.

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{25}{36}} = \frac{\sqrt{11}}{6} \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{5}{\sqrt{11}} = -\frac{5}{2}$$

$$a = -\frac{5}{\sqrt{11}}$$

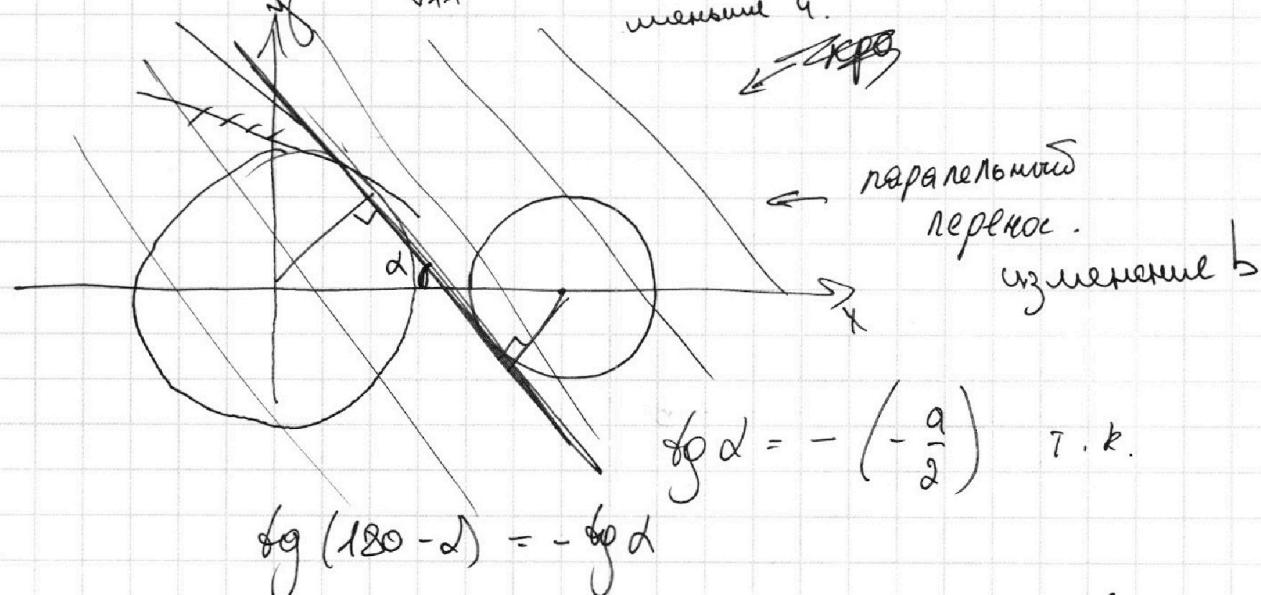
если $a < -\frac{10}{\sqrt{11}}$

то 1 - 60 решений

меньше ч.

како

1



$$\operatorname{tg} \alpha = -\left(-\frac{a}{2}\right) \text{ т.к.}$$

$$\operatorname{tg}(180 - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$$

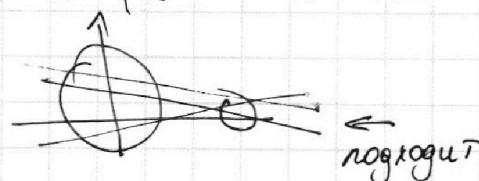
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{5}{\sqrt{11}} \text{ аналогично как и в}$$

первом случае.

$$\frac{5}{\sqrt{11}} = -\left(-\frac{a}{2}\right) \quad a = \frac{10}{\sqrt{11}}$$

если $a > \frac{10}{\sqrt{11}}$ то кон-60 решений меньше

$$a \Rightarrow a \in \left(-\frac{10}{\sqrt{11}}, \frac{10}{\sqrt{11}}\right)$$



$$\text{Ответ: } a \in \left(-\frac{10}{\sqrt{11}}, \frac{10}{\sqrt{11}}\right)$$

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!

$$\begin{cases} \log_3^4 x + 6 \log_x 3 = \log_x^2 243 - 8 \\ \log_3^4 5y + 2 \log_{5y} 3 = \log_{25y^2} 3^{11} - 8 \end{cases} \quad t = 5y$$

$$\begin{cases} \log_3^4 x + 6 \log_x 3 - \frac{5}{2} \log_x 3 = -8 \\ \log_3^4 t + 2 \log_t 3 - \frac{11}{2} \log_t 3 = -8 \end{cases} \quad \begin{aligned} a &= \log_3 x \Rightarrow \log_x 3 = \frac{1}{a} \\ b &= \log_3 t \Rightarrow \log_t 3 = \frac{1}{b} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} a^4 + \frac{7}{2}a = -8 \\ b^4 + \frac{11}{2}b = -8 \end{cases} \quad \begin{aligned} 2a^5 + 16a &= -\frac{7}{2} \\ 2b^5 + 16b &= -\frac{11}{2} \end{aligned} \quad \begin{aligned} a &\neq 0 \\ b &\neq 0 \end{aligned}$$

посл $f(z) = 2z^5 + 16z$ $f'(z) = 10z^4 + 16 > 0 \Rightarrow$

тогда $\begin{cases} f(\alpha) = -7 \\ f(b) = 7 \end{cases}$ $\begin{aligned} 1^\circ &f(z) \text{ - monotonno} \\ &\text{возрастание} \\ 2^\circ &f(z) = -2z^5 - 16z \Rightarrow \\ &\Rightarrow f(z) \text{ - нечётная.} \end{aligned}$

из 1⁰ - нулировано 280 ровно однозначно засчитано
функции соответствует ровно один аргумент

из 2⁰ - нулировано 280 график симметричен
однако координаты \Rightarrow

из 1⁰ и 2⁰ следует 280 если $f(a) = -7$ и
находится единственное 8 такое 280 $f(b) = 7$

$$a+b = -a \Rightarrow a+b+a+(-a)=0$$

$$\Rightarrow a+b=0$$

но $a+b$ это $a+b = \log_3 x + \log_3 t = \log_3(xt) = 0$



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!

$$\log_3 5xy = 0 \quad 5xy = 3^0 \\ xy = \frac{1}{5}$$

Отвeт: 0,2

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

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

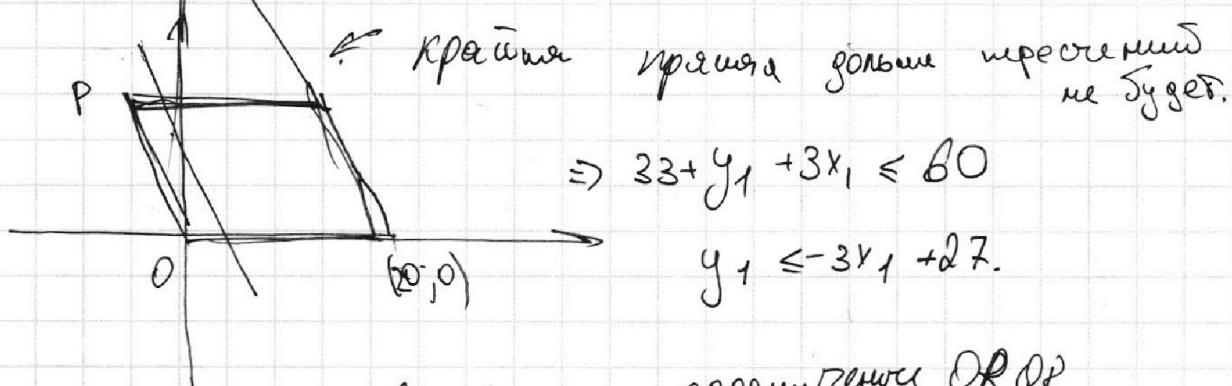
МФТИ



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

Мы知道了 280 тонка A 能够 做第6题.
我们知道了 280 тонка A 能够 做第6题.

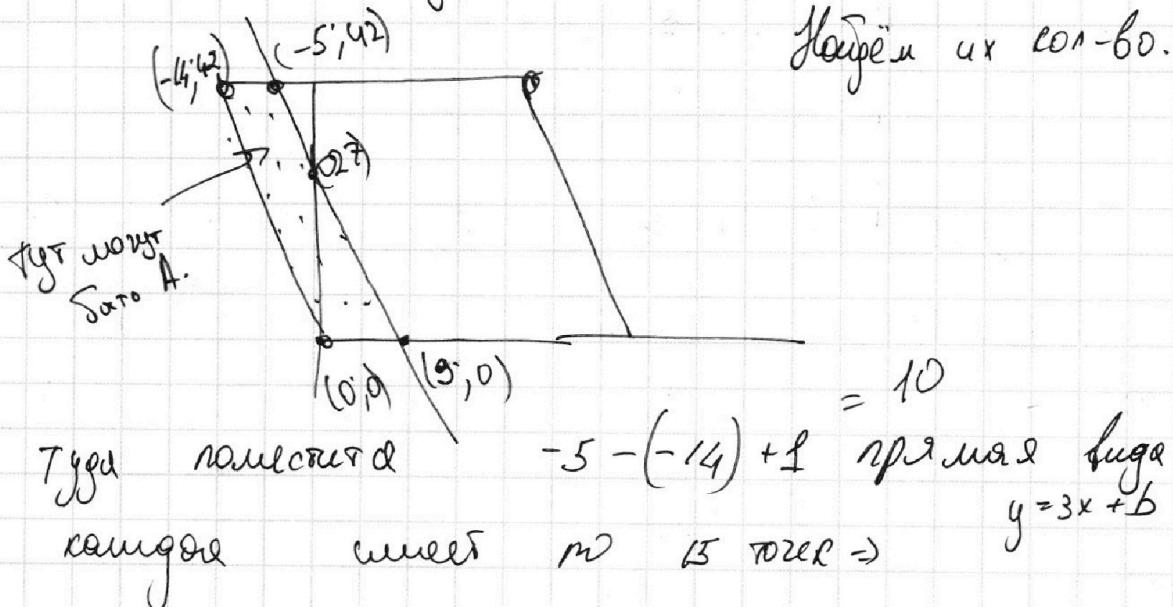
образовать пару либо с 0 тонками
либо 15. Поэтому когда D в D.



т.е. это все тонки ограниченного DPK

и y_2 \leq -3x_2 + 27. прив

Найдем их 201-60.





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 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.

Пусть же зафиксированы $A(x_1, x_2)$

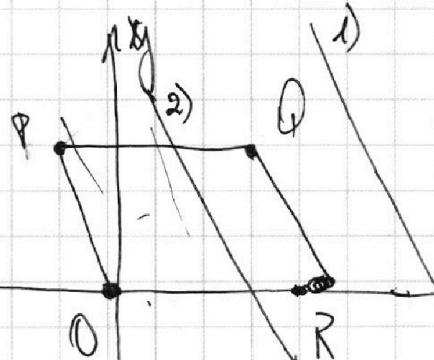
УХОДИМ ПОДРУ бс B

$$3x_2 - 3x_1 + y_2 - y_1 = 33$$

$$y_2 = \underbrace{33 + y_1 + 3x_1}_{\text{const}} - 3x_2 \Rightarrow \text{бс} \text{ точки } B \text{ подкалибру} \\ \text{ем} \text{ бс} \text{ точки } A \text{ лежат на} \\ \text{одной прямой.}$$

Занятие 20 2го курса права // спорные вопросы

1



\Rightarrow even $A \in \text{ORql}$ so

etc 960

Aug 201

1) Укажите полностью все методы в OpenGL

2) One major task I am

PO. \Rightarrow Vor moment man rot-bo geht

Тозек ид
Борис из мих и оно бигес

host & guest gel box npawt (182)

-14°

to y fax rozer & fager ($x_1; 3g$)

General Report

$$\Rightarrow 4x \text{ sugar } \frac{42}{3} + 1 = 15 \text{ weyr}$$



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 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!

⇒ *если* рабочий из 150 токи А будут
использоваться током В все технологичных

токи и машины на прямой $y_2 = 33 + y_1 + 3x_1 - 3x_2$
сумма и в PQR ⇒ A и B 101-60

но у нас подогнаны и к работе 45

⇒ общее кол-во пар это $150 \cdot 15 = \boxed{2250}$

Ответ: 2250

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

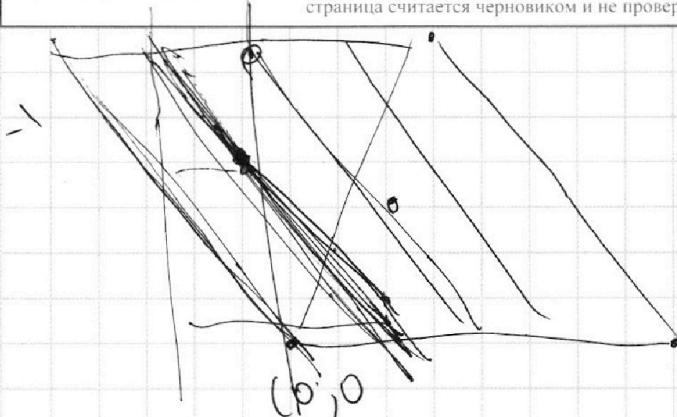
5

6

7

МФТИ.

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

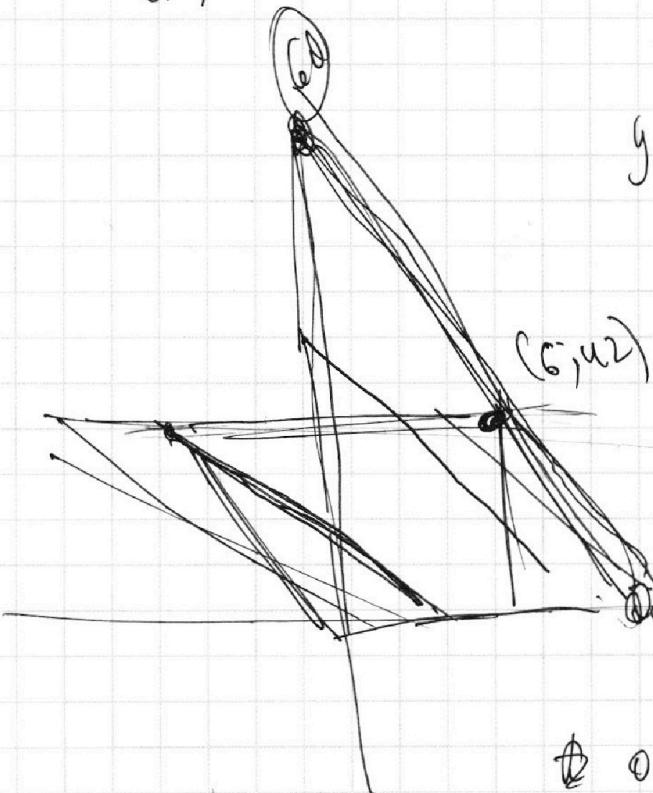


$$3(x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) = 33$$

-3

3x

$$y_2 = \cancel{33 + y_1 + 3x_1} - 3x_2$$



$$b = -20r$$

$$r = -\frac{b}{20}$$

(20, 0)

$$\textcircled{1} \quad 0 = 20 \cdot r \cdot 20 + b$$

$$y_2 = R \cdot 6 + b$$

$$u_2 = u_2 = -u$$

$$R = 3$$

$$b = +60$$



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!

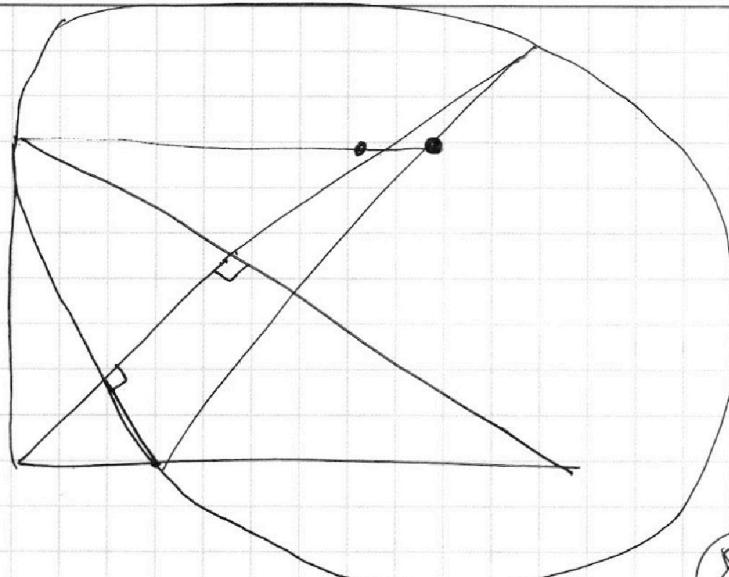
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!



$$(-6)^2 - y^2 - 4 \cdot \frac{15}{25} = 1$$

~~15~~
~~250~~

$$y = 0$$
$$-3x_1 = -27$$

$$x =$$

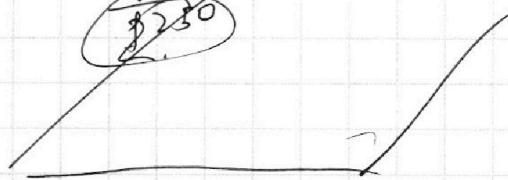
$$y = 42$$
$$42 = -3x_1 + 27$$

$$27 = 3^3$$
$$3^5$$

(8)

$$y_1 =$$

$$3^5$$



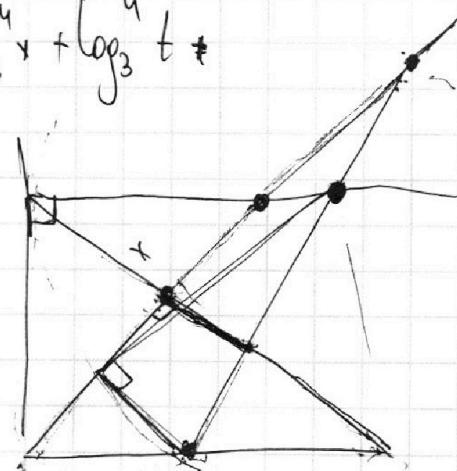
$$\log_3^4 x + 6 \log_3 x = 5 \log_3^2 27 t^3 - 8$$
$$\log_3^4 t + 2 \log_3 t = 11 \log_3^2 3 - 8$$

$$\log_3^4 x + 6 \log_3 x = \frac{5}{2} \log_3 3 - 8$$

$$\log_3^4 t + 2 \log_3 t = \frac{11}{2} \log_3 3 - 8$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \log_3^4 x + \log_3 \frac{3^6}{3^2} = -8 \\ \log_3^4 t + \log_3 \frac{3^2}{3^{10}} = -8 \end{array} \right.$$

$$\log_3^4 x + \log_3^4 t +$$



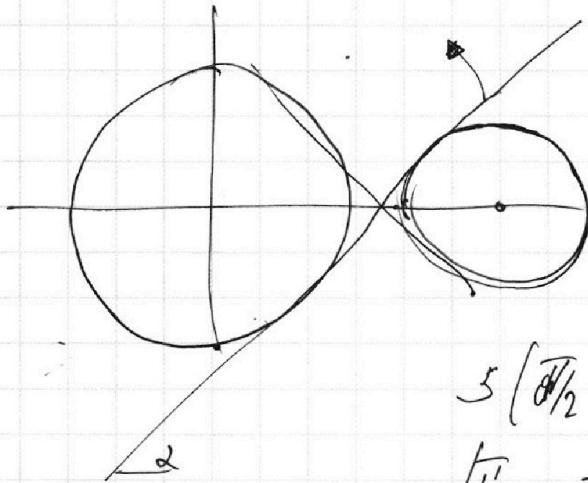


На одной странице можно оформлять только одну задачу.

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!

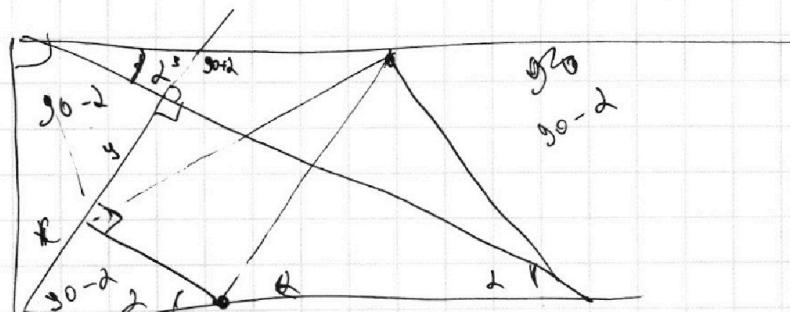
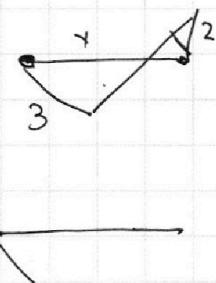
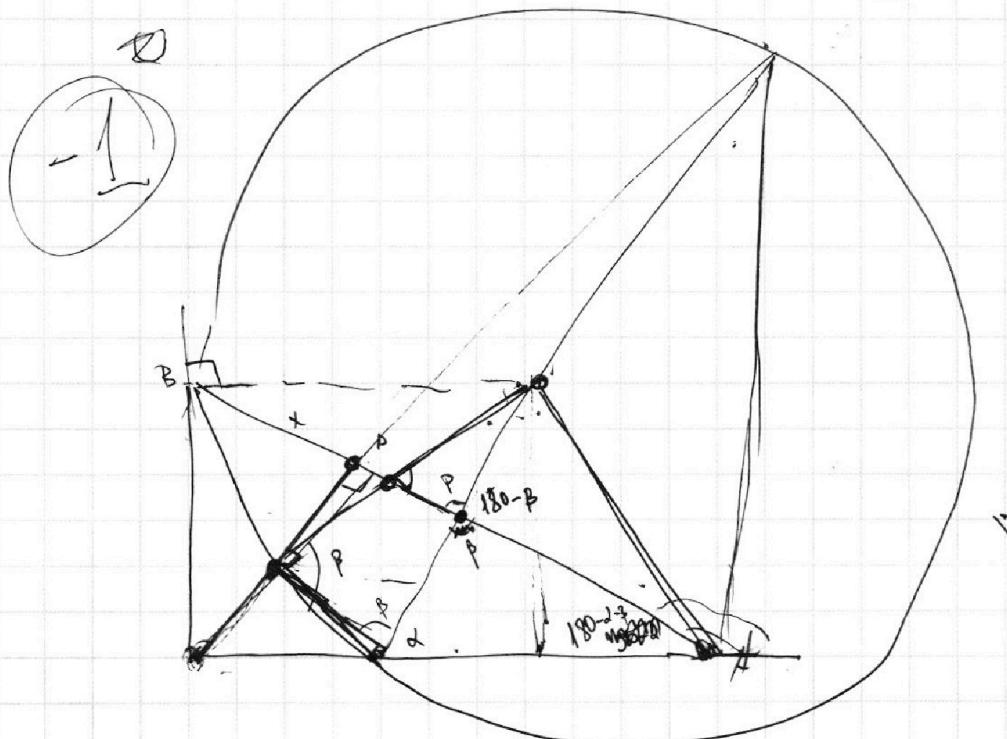


$$y = \frac{3b - ax}{2}$$

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

$$5 \left(\overline{\theta/2} - \underline{\arccos(\cos x)} \right) = x + \frac{\pi}{2}$$

$$5\left(\frac{11}{2} - t\right) = -t + \frac{55}{2}$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <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!

$$\log_3^4 x + \log_x 3 - \cancel{\log_{\sqrt{3}} 3^{\frac{5}{2}}} = -8$$

$$\log_3^4 t + \log_t 3^2 = \log_t 3^{\frac{11}{2}} = -8$$

$$t = 3$$

$$\log_3^4 x + \frac{7}{2} \log_x 3^{\frac{7}{2}} = -8$$

$$\log_3^4 t = \frac{7}{2} \log_t 3^{-\frac{7}{2}} = -8$$

$$\log_3^4 (t \cdot x) = \cancel{-16}$$

$$t \cdot x = 1.$$

$$\begin{aligned} \log_x^4 &= \\ &= \left(\frac{1}{2} \right) \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{2}} \end{aligned}$$

$$6 - \frac{5}{2} \quad 12 - 5$$

$$\alpha^4 + \frac{7}{2} \alpha = -8$$

$$2 - \frac{11}{2}$$

$$\alpha^4 + 16\alpha = -7$$

$$\frac{4 - 11}{2} = -\frac{7}{2}$$

$$\begin{aligned} b^4 + 16b &= -7 \\ \log_3 3 & \end{aligned}$$

$$\cancel{2\alpha^5 + 16\alpha = -7}$$

$$\log_3^4 t - \frac{7}{2} \log_t 3 = -8$$

$$\log_3^4 x + \log_3^4 t + \frac{7}{2} (\log_x 3 - \log_t 3) = -16$$

$$\alpha^4 + 16\alpha = -7$$

$$\log_3^4 x + \log_3^4 t + \frac{7}{2} \left(\frac{1}{\log_3 x} - \frac{1}{\log_t 3} \right)$$

$$b^4 + 16b = -7$$

$$\alpha^4 + b^4 + \frac{7}{2} \left(\frac{1}{\alpha} - \frac{1}{b} \right) = -16$$

$$\alpha^4 + b^4 + 16(\alpha + b) = 0$$

$$2\alpha \left(\alpha^4 + 8 \right) \approx -7.$$

$$2b \left(b^4 + 8 \right) = -7.$$

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!

$$\log_2 x + \frac{7}{2} \log_3 x = -8$$

$$\log_3 t - \frac{7}{2} \log_2 t = -8$$

$$a^4 - \frac{7}{2} = -8$$

$$b^5 - \frac{7}{2} = -8$$

$$-8 + 3$$

$$-\frac{5\pi}{6}$$

$$\frac{5\pi}{6}$$

$$\begin{cases} 2a(a^4 + 8) = -7 \\ 2b(b^5 + 8) = +7. \end{cases}$$

$$\frac{5\pi}{6}$$

$$-\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$t(x) = 2a^5 + 16a.$$

$$2, 3, 5, 8,$$

$$d_1 + d_2 \geq 9$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\text{II}$$

$$d_2 + d_3 \geq 14$$

$$d_1 + d_3 \geq 13$$

$$\cos = -\Delta$$

$$-\frac{5\pi}{6}$$

$$\begin{cases} 1 \\ 2 \end{cases} \quad \begin{cases} \text{I} \\ \text{II} \end{cases}$$

$$\frac{5\pi}{6}$$

$$\log_3 x = a$$

$$\log_3 t = b$$

$$(a+b)$$

$$\textcircled{1}$$

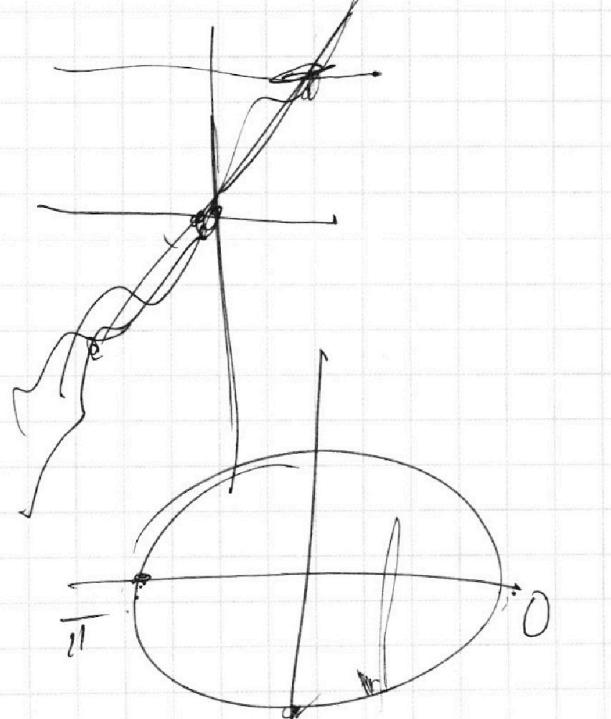
$$\cancel{\textcircled{2}}$$

$$\textcircled{2}$$

$$\textcircled{3}$$

$$22$$

$$42$$





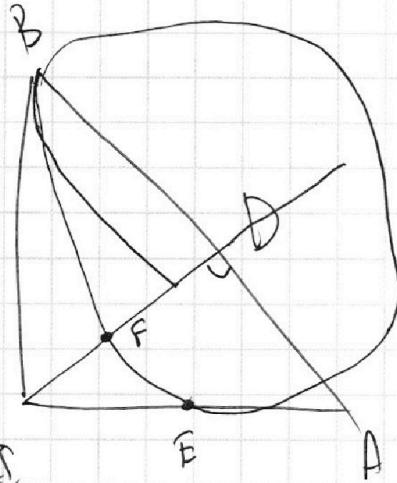
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

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 type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

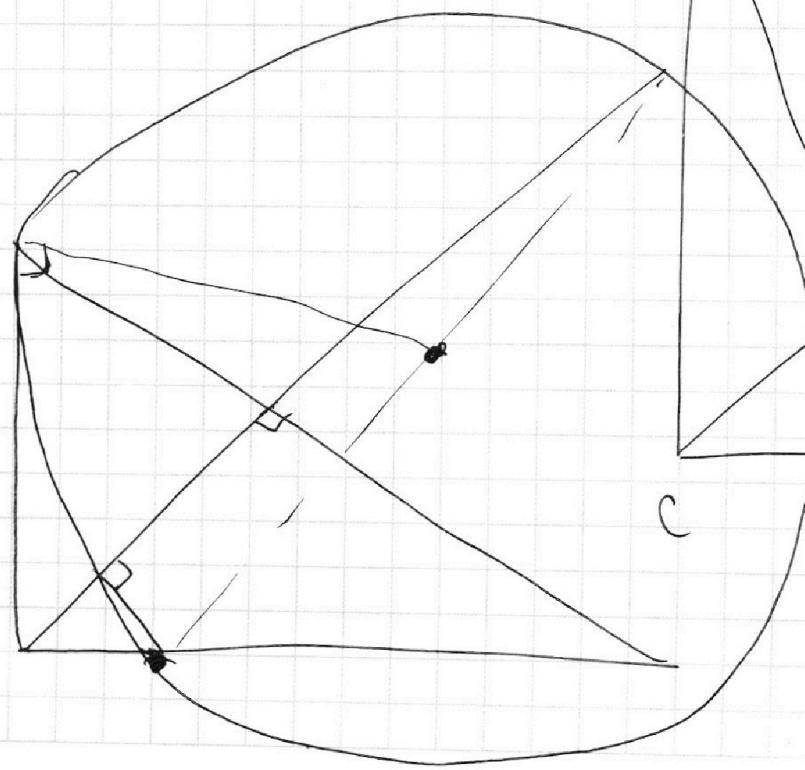
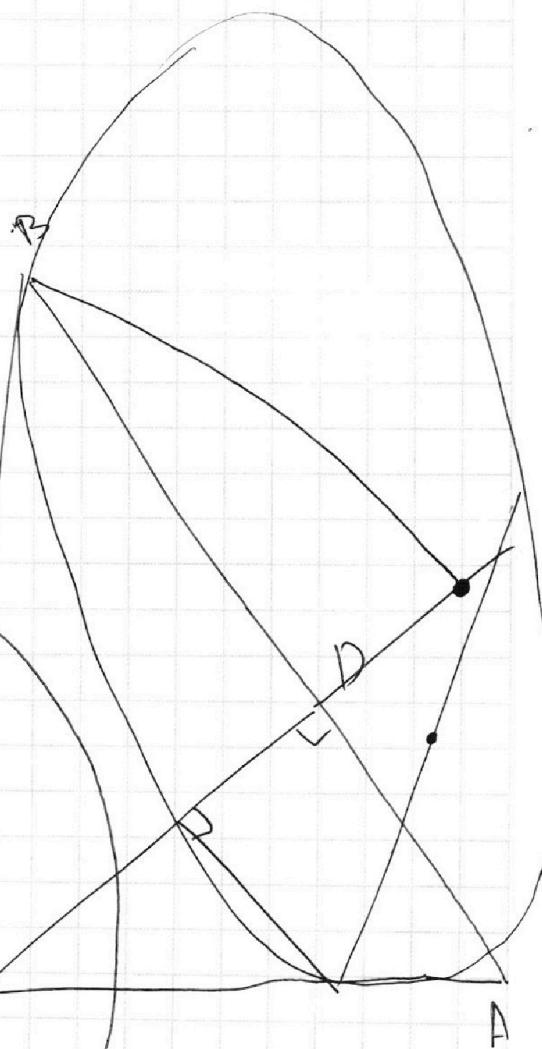
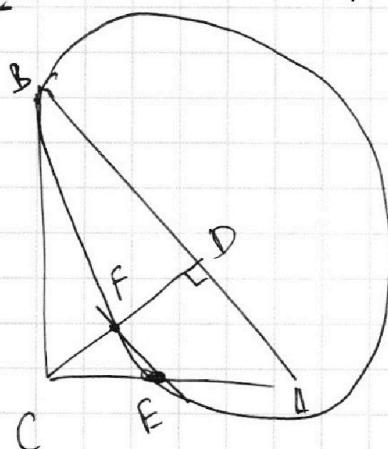
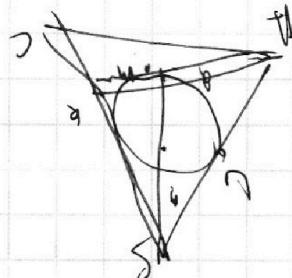
МФТИ

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



$$d_1 + d_2 + d_3 \geq 9$$

13 18 30
2 3 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 type="checkbox"/> |

МФТИ

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

