



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



11 КЛАСС. Вариант 2

- [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 .
- [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 .
- [4 балла] Решите уравнение $5 \arccos(\sin x) = \frac{3\pi}{2} + x$.

- [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 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 .

- [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 $4x_2 - 4x_1 + y_2 - y_1 = 40$.
- [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 60, $SA = BC = 10$.

- 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 , $SN = 3$, 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 |
| <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!

Также $a = 2^{d_1} \cdot 3^{B_1} \cdot 5^{d_3} \cdot p$
(все показатели $b = 2^{d_2} \cdot 3^{B_2} \cdot 5^{d_2} \cdot q$
степеней - чл. $c = 2^{d_3} \cdot 3^{B_3} \cdot 5^{d_3} \cdot r$

Числа, не меньшие 0)

При $abc = 2^{d_1+d_2+d_3} \cdot 3^{B_1+B_2+B_3} \cdot 5^{d_1+d_2+d_3} \cdot pqr \geq$
 $2^{d_1+d_2+d_3} \cdot 3^{B_1+B_2+B_3} \cdot 5^{d_1+d_2+d_3}$

Решение 1, число
бумаги упрощение с 2, 3, 5.

Т6 условие: 1) $d_1+d_2+d_3$

$$\begin{cases} d_1+d_2+d_3 \leq 13, \text{ тогда } 2(d_1+d_2+d_3) \leq 34 \\ d_1+d_2+d_3 \leq 14, \text{ тогда } 2(d_1+d_2+d_3) \leq 34 \\ d_1+d_2+d_3 \leq 17, \text{ тогда } 2(d_1+d_2+d_3) \leq 34 \end{cases}$$

при $d_1+d_2+d_3=17$ возможна ситуация:

$d_1=4, d_2=3, d_3=10$. - удовлетворяют системе

2) $B_1+B_2 \geq 11$

$$\begin{cases} B_1+B_2 \geq 15, \text{ тогда } 2(B_1+B_2+B_3) \geq 43 \\ B_1+B_2 \geq 17 \end{cases}$$

$$B_1+B_2+B_3 \geq 21,5$$

$B_1+B_2+B_3 \geq 22$ (и все числа

при $B_1+B_2+B_3=22$ возможна ситуация: $B_1=B_2, B_3$ - член)

$B_1=7, B_2=5, B_3=10$ - удовлетворяют системе

3) $d_1+d_2 \geq 14$

$$d_2+d_3 \geq 18$$

$$d_1+d_3 \geq 14 \text{ и.к. } d_1+d_2+d_3 \geq d_1+d_3 \geq 14, \text{ но}$$

нужно $d_1+d_2+d_3=43$, возможна ситуация:
 $d_3=43, d_1=0, d_2=0, d_3=20, d_2=23, d_1=0$ -
удовлетворяют системе.

Тогда $abc \geq 2^{17} \cdot 3^{22} \cdot 5^{43}$

$$abc = 2^{17} \cdot 3^{22} \cdot 5^{43} \text{ при } a = 2^4 \cdot 3^7 \cdot 5^{20}, b = 2^3 \cdot 3^5, c = 2^{10} \cdot 3^{10} \cdot 5^{23}$$

Ответ: $2^{17} \cdot 3^{22} \cdot 5^{43}$.

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

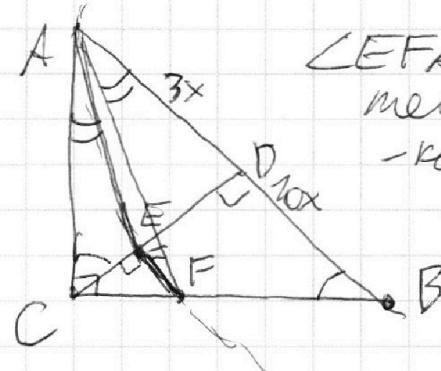
Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | 1 | <input checked="" 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!



$\angle EFA = \angle CAE$ (как \angle сб-вн касательной): AE -кас., $\angle EFA$ -вннс., AC -кас.)

$\angle EFA = \angle FAB$ (как \angle наружн лена-
щие ушн)

$$\angle CAD = 90^\circ - \angle CBA = 90^\circ - (90^\circ - \angle BCD) = \\ = \angle BCD; \angle CEF = \angle CDB = 90^\circ \text{ (как севн. ушн)}$$

$$\angle CEF = \angle ADC, \text{ значит } \triangle CAD \sim \triangle CEF \text{ (по глубн ушн)}; \\ R = \frac{S_{\triangle CDP}}{S_{\triangle CEF}}; K = \frac{AC}{CE} = \frac{EF}{CD} = \frac{AF}{DF} = \frac{AC}{CF} = \frac{AD}{EF} = \frac{AD}{CE}$$

$$\angle CAE + \cancel{\angle EAF} = \angle CAF = \angle EFA + \angle EAF = \angle CAD$$

$$\angle ACB = \angle ADC = 90^\circ$$

~~знаям $\triangle ADE \sim \triangle CAF$ (по глубн ушн)~~
 ~~$\frac{AD}{CE} = \frac{DE}{CF} = \frac{AE}{AF}$~~

$$\angle ACD = \angle ABC, \text{ значит } \triangle ACE \sim \triangle ABF \text{ (по глубн ушн)}$$

$$\frac{AC}{AB} = \frac{CE}{BF}; \frac{CE}{BF} = \frac{CE}{BC - CF}; \frac{CE}{CE - \frac{BC}{CD}}, \text{ знаям}$$

$$\frac{AC}{AB} = \frac{CE}{BC - \frac{BC \cdot CE}{CD}}; \frac{AC}{AB} = \frac{CE \cdot CD}{BC \cdot CD - CE}$$

$$\text{Пусть } AB = 13x, \text{ тогда } BD = x, AD = 3x, CD = \sqrt{AD \cdot BD} =$$

$$= 3\sqrt{10}x, BC = \sqrt{CD^2 + BD^2} = \sqrt{90 + 100}x = \sqrt{200}x; AF = \sqrt{CD^2 + CF^2} = \\ = 3\sqrt{10}x;$$

$$\frac{3\sqrt{10}x}{13} = \frac{CE \cdot 3\sqrt{10}x}{\sqrt{200} \cdot (3\sqrt{10}x - CE)}; \frac{\sqrt{10}x}{13} = \frac{CE}{\sqrt{200}(3\sqrt{10}x - CE)}$$

$$3 \cdot \sqrt{200} \cdot 13x - \sqrt{200} \cdot CE = 13CE \Rightarrow CE = \frac{3\sqrt{200}}{\sqrt{200} + 13}x$$



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"/> |

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

МФТИ

$$k = \frac{AD}{CE} = \frac{\sqrt{7} + 13}{\sqrt{111910}}$$

$$k^2 = \frac{(\sqrt{7} + 13)^2}{111910} = \frac{269 + 21\sqrt{7} + 26\sqrt{7}}{2090} = \frac{180 + 26\sqrt{7}}{2090} = \frac{90 + 13\sqrt{7}}{1045}$$

$$\text{Ответ: } \frac{90 + 13\sqrt{7}}{1045}.$$



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!

$$3) \tan(\cos(\sin x)) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$5 \left(\frac{1}{2} - \arcsin(\sin x) \right) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$\pi - 5(x + 2\pi b) = x, \quad b \in \mathbb{Z}, \quad \frac{\pi}{2}x + 2\pi b \leq \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{7}{6} - \frac{\pi k}{3} = x$$

$$\text{Гурберка: } -\frac{\pi}{2} < \frac{\pi}{6} - \frac{5\pi k}{3} + \frac{2\pi l}{7} \leq \frac{\pi}{2}$$

$$-\frac{\pi}{2} \leq \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{3} \leq \frac{\pi}{2}$$

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

$$-2 \leq t \leq 1$$

якщо $k \in \mathbb{Z}$ ємо слідуюче значення:

$$t=-2, t=-1, t=0, t=1.$$

$$\text{when } k=1, x = \frac{\pi}{6} - \frac{5\pi}{3} = -\frac{3\pi}{2}, \text{ so } \sin(\sin \frac{3\pi}{2}) = \sin(-1) = -1 \text{ is true.}$$

$$\text{Hyper } k=0, x=\frac{\pi}{6} \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \sin^{2n-1}(x) = \sin(x) - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)!} \sin^{2n-1}(x)$$

$$5 \arccos\left(\sin \frac{\pi}{6}\right) = \frac{5\pi}{3}$$

$$\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{3} - \text{Roga}$$

$$\text{When } t = -\pi, x = \frac{\pi}{6} + \frac{5\pi M^2}{3} = \frac{2\pi M}{6}, \text{ so } \sin(\sin \frac{2\pi M}{6}) =$$

$$= 5 - \frac{27}{3} = \underline{\underline{20}}$$

$$\text{hyp } k = -2, \quad x = \frac{\pi}{6} + \frac{10\pi^2}{3} = \frac{21\pi}{6} = \frac{2\pi}{27} + \frac{7\pi^2}{6} = \frac{20\pi}{3} \text{ ke waa.}$$

$$5 \operatorname{at} \cos\left(\sin \frac{\pi}{3}\right) = 5 \cdot \frac{\pi}{3} - \text{ke nogen.}$$

зракам $x=7$ - единственное решение

$$\text{Onbek}: \frac{z}{6}.$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

1

2

3

4

5

6

7

МФТИ

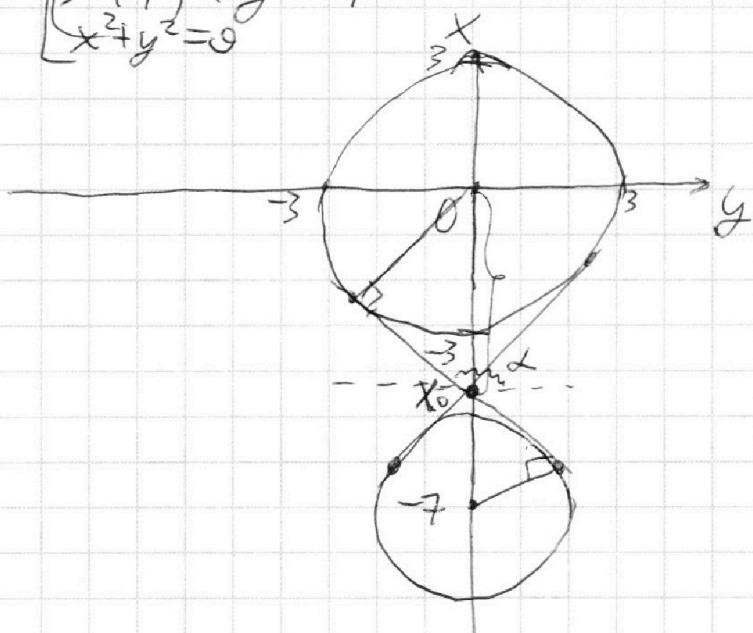


Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

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

~~Построим множество точек, удовлетвя-
щих (2)~~

$$\begin{aligned} x^2+14x+y^2+45 &= 0 \\ x^2+y^2-9 &= 0 \\ (x+7)^2+y^2 &= 4 \\ x^2+y^2 &= 9 \end{aligned}$$



~~(1). $x = -7b/3a$. Найдем уравнение касательных,
кас. к двум данным окружностям.~~

$$\frac{3}{-x_0} = \frac{2}{-7+x_0}; 2(-7+x_0) = -3x_0; x_0 = \frac{-21}{5}$$

$$\sin(\alpha) = \frac{3}{|x_0|} = \cos\alpha = \frac{3}{\frac{21}{5}} = \frac{5}{7}, \sin\alpha = \frac{2\sqrt{6}}{7}$$

$$\sin(\alpha - 90^\circ) = \frac{3}{|x_0|}; -\cos\alpha = \frac{3}{\frac{21}{5}}; \cos\alpha = -\frac{5}{7}, \sin\alpha = \frac{2\sqrt{6}}{7}$$

$$\tan\alpha = -\frac{2\sqrt{6}}{5}$$

Итак, данное уравнение: $x = -\frac{21}{5} - \frac{2\sqrt{6}}{5}y$ и
 $x = -\frac{21}{5} + \frac{2\sqrt{6}}{5}y$

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"/> |

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

МФТИ

(1). $x = 7b - 3ay$

Заметим, что при любом значении a

мы можем подобрать значение b так, чтобы
данная прямая проходила через точку $(0; x_0)$

$b = \frac{x_0 + 3ay}{7}$, тогда если $|3a| > \frac{2\sqrt{6}}{15}$

любая прямая, проходящая через $(0; x_0)$ пересечет
обе окружности в двух точках:



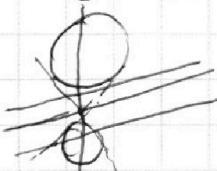
1. m.e. такие a уд. условию

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

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

Если $|3a| = \frac{2\sqrt{6}}{15}$, то такие прямые - ^{стичные}касательные
к обеим окружностям. Тогда точек пересечения
будет 2.

Если $|3a| < \frac{2\sqrt{6}}{15}$, то прямые, проходящие
через точку $(0; x_0)$ все будут ^{иметь} ~~иметь~~ две
точки пересечения с обеими окружностями. Если мы будем двигать
данную прямую сверху вниз, ~~то она~~ расстояние от прямой до одной из окружностей
будет увеличиваться, значит она ее будет
пересекать с этой окружностью ~~две~~ двух точек и
тогда такие a нам не подходят:



Ответ: $(-\infty; -\frac{2\sqrt{6}}{15}) \cup (\frac{2\sqrt{6}}{15}, +\infty)$.

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:



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

1) Решение уравнения: $\log_7 6x - 2 \log_{6x} 7 = \log_{36x^2} 343 - 4$

$$\log_7 6x - 2 \log_7 \frac{7}{\log_7 6x} = \frac{1}{2 \log_7 6x} - 4 \quad x \neq 1$$

$$t = \log_7 6x; \quad t^4 - \frac{2}{t^2} = \frac{3}{2t} - 4 \quad y \neq 1$$

$$t^4 - \frac{7}{2t} + 4 = 0 \quad (1) \quad t \neq 0$$

2) $\log_7 y + 6 \log_y 7 = \log_7(7)^5 - 4$

$$\log_7 y + \frac{6}{\log_7 y} = \frac{5}{2 \log_7 y} - 4; \quad P = \log_7 y, \quad P \neq 0$$

$$P^4 + \frac{7}{2P} + 4 = 0 \quad (2)$$

Вычитая из (1) уравнение (2):

$$t^4 - P^4 - \frac{7}{2}(t + P) = 0$$

$$(t - P)(t + P)(t^2 + P^2) - \frac{7}{2} \left(\frac{P+t}{P} \right) = 0$$

1) $P + t = 0: \log_7 y + \log_7 6x = 0$

$$\begin{aligned} \log_7 6xy &= 0 \\ 6xy &= 1 \\ xy &= \frac{1}{6} \end{aligned}$$

2) $P + t \neq 0$

$$2(t - P)(t^2 + P^2) - \frac{7}{2} = 0 \quad (P \neq 0)$$

$$(t - P)(t^2 + P^2)P = \frac{7}{2}$$

при $P > 0$ уравнение $P^4 + \frac{7}{2P} + 4 = 0$ не имеет корней

значения $P \leftarrow 0$

Теперь сложим уравнения (1) и (2):

$$t^4 + P^4 - \frac{7}{2} \left(\frac{1}{t} - \frac{1}{P} \right) + 8 = 0$$

$$t^4 + P^4 + 8 = \frac{(P-t) \cdot 7}{2Pt}; \quad P-t = \frac{2Pt}{7} (t^4 + 8 + P^4)$$

Представим в левой полученной
строке упр-е:



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!

$$-\frac{2}{7}pt^2 \cdot (p^2+t^2) \cdot (t^4+8+p^4) = \frac{7}{2}$$

1. часть ≤ 0 , а правая > 0 , значит
уравнение не имеет корней и такая
ситуация невозможна.

Ответ: $\frac{1}{6}$.



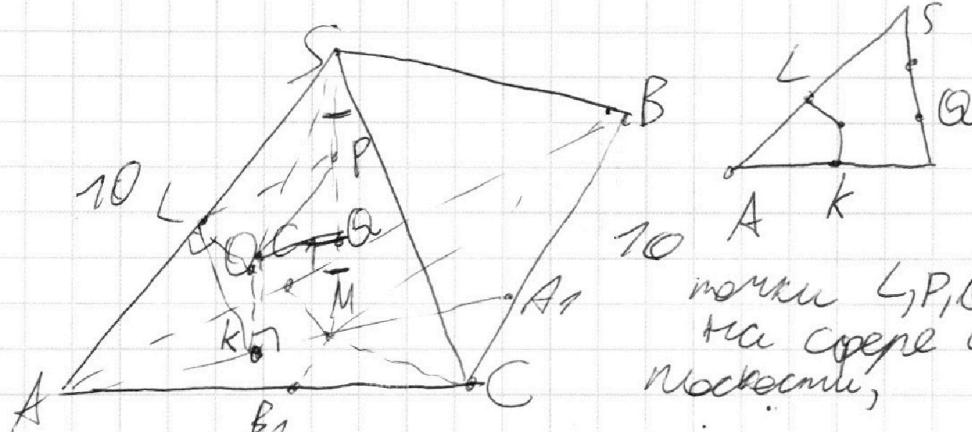
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице:

- 1 2 3 4 5 6 7

 МФТИ

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



научи $L_1 P_1$, что можно
на споре и в суде
показать,

Четвёртый способ и лёгкий на переход к
культуре к письменности (ABC), проходящем через т,

$$AA_1 \cdot BB_1 \cdot CC_1 = \frac{1}{8} \sqrt{2(A^2+B^2+C^2)-AC^2} \quad | \text{ a max me}$$

На первомайском конгрессе AS Council, упомяну

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 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!

$$3) 5 \arccos(\sin x) = \frac{3\pi}{2} + x$$

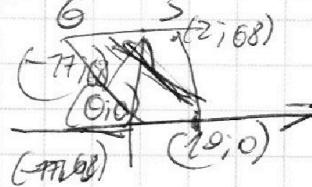
$$5\left(\frac{\pi}{2} - \arcsin(\sin x)\right) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$\pi - 5(x + 2\pi k) = x, \quad k \in \mathbb{Z} \quad \frac{\pi}{2} \leq x + 2\pi k \leq \frac{3\pi}{2}$$

$$x = \frac{\pi}{6} - \frac{5\pi k}{3}$$

Проверка: $x + 2\pi k = \frac{\pi}{6} - \frac{5\pi k}{3} + 2\pi k = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{3}$

$$-\frac{\pi}{2} < \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{3} < \frac{\pi}{2}$$
$$-\frac{2\pi}{3} < \frac{\pi k}{3} < \frac{\pi}{3}$$



$-2 \leq k \leq 1$ при $k \in \mathbb{Z}$ получаем следующие

решения: $-2, -1, 0, 1 \quad y(x_2 - x_1) + y_2 - y_1 = 40$

для $x = \frac{\pi}{6} + \frac{10\pi k}{3} = \frac{11\pi}{6} - \frac{5\pi k}{3} (k=-2) \quad y = 2x$

$$x = \frac{\pi}{6} + \frac{8\pi k}{3} = \frac{11\pi}{6} - \frac{5\pi k}{3} (k=-1) \quad y = 4x + 20$$

$$x = \frac{\pi}{6} \quad (k=0)$$

$$x = \frac{\pi}{6} - \frac{5\pi k}{3} = \frac{9\pi}{6} = -\frac{3\pi}{2} \quad (k=1)$$

при $x = \frac{7\pi}{3}$ $5 \arccos(\sin \frac{7\pi}{3}) = 5 \arccos(\frac{\sqrt{3}}{2}) = 5$

$$= 5 \arccos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{5\pi}{3}, \quad \frac{3\pi}{2} + \frac{7\pi}{3} = \frac{23\pi}{6} \text{ решение не равно, значит } x = \frac{7\pi}{3} \text{ не подходит.}$$

если $x = \frac{11\pi}{6}$ $5 \arccos(\sin \frac{11\pi}{6}) = 5 \arccos\left(-\frac{1}{2}\right) = 5 \cdot \frac{2\pi}{3} = \frac{10\pi}{3}$

$$\frac{3\pi}{2} + \frac{11\pi}{6}$$

$$3t^4 + \frac{7}{2}t^2 = \frac{8t^5 + 7}{2t^2} \rightarrow t = 0$$

$$(t-p)(t^2+p^2)pt = \frac{7}{2}$$

$$t^4 + p^4 - \frac{7}{2}(t-p) + 8 = 0$$

рз

$$t^4 + p^4 - \frac{7}{2}(p-t) + 8 = 0$$

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 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!

$$3) 5 \arccos(\sin x) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$5\left(\frac{\pi}{2} - \arcsin(\sin x)\right) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$\frac{5\pi}{2} - 5x = \frac{3\pi}{2} + x, \quad -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$$

$$\pi = 6$$

$$x = \frac{\pi}{6} - \text{условие}$$

$$\text{Ответ: } \frac{\pi}{6}.$$

$$\frac{5\pi}{2} - 5(x + 2\pi k) = \frac{3\pi}{2} + x, \quad k \in \mathbb{Z}, \quad -\frac{\pi}{2} \leq x + 2\pi k \leq \frac{\pi}{2}$$

$$\pi + 10\pi k = 6x$$

$$x = \frac{\pi}{6} + \frac{5\pi k}{3}$$

$$\text{Проверка: } x + 2\pi k = \frac{\pi}{6} + \frac{-5\pi k}{3} + 2\pi k$$

$$\frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} \leq -\frac{5\pi k}{3} + 2\pi k \leq \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}$$

$$-\frac{\pi}{2} \leq \frac{11\pi k}{3} \leq \frac{\pi}{2}$$

$$-\frac{3}{22} \leq k \leq \frac{3}{22}$$

при $k \in \mathbb{Z}$ подходит 3 значение: $k=-1, k=0, k=1$

$$ab: 2^7 \cdot 3^{11} \cdot 5^{14}$$

$$abc_{\min}?$$

$$ab = k \cdot 2^7 \cdot 3^{11} \cdot 5^{14}$$

$$bc: 2^{13} \cdot 3^{15} \cdot 5^{18}$$

$$bc = p \cdot 2^{13} \cdot 3^{15} \cdot 5^{18}$$

$$ac: 2^{14} \cdot 3^{17} \cdot 5^{13}$$

$$bc = r \cdot 2^{14} \cdot 3^{17} \cdot 5^{13}$$

$$d_1 + d_2 \geq 17$$

$$d_1 + d_3 \geq 14$$

$$d_2 + d_3 \geq 13$$

$$(10, 9, 3)$$

$$b_1 + b_2 \geq 11$$

$$b_2 + b_3 \geq 15$$

$$b_1 + b_3 \geq 17$$

$$d_1 + d_2 + d_3 \geq 34$$

$$2(d_1 + d_2 + d_3) \geq 68$$

$$2(b_1 + b_2 + b_3) \geq 43$$

$$3,92$$

$$3,92$$

$$b_1 + b_2 + b_3 \geq 22$$

$$5, 8, 11$$

$$5, 8, 11$$

$$5, 8, 11$$

$$d_1 + d_2 \geq 14$$

$$d_2 + d_3 \geq 18$$

$$d_3 + d_1 \geq 13$$

$$4p_3$$

$$2(d_1 + d_2 + d_3) \geq 75$$

$$d_1 + d_2 + d_3 \geq 38$$

$$k \geq 43$$

$$d_1 + d_2 + d_3 = k \quad k \geq 43 \quad k - 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, 84, 91, 98, 105, 112, 119, 126, 133, 140, 147, 154, 161, 168, 175, 182, 189, 196, 203, 210, 217, 224, 231, 238, 245, 252, 259, 266, 273, 280, 287, 294, 301, 308, 315, 322, 329, 336, 343, 350, 357, 364, 371, 378, 385, 392, 399, 406, 413, 420, 427, 434, 441, 448, 455, 462, 469, 476, 483, 490, 497, 504, 511, 518, 525, 532, 539, 546, 553, 560, 567, 574, 581, 588, 595, 602, 609, 616, 623, 630, 637, 644, 651, 658, 665, 672, 679, 686, 693, 699, 706, 713, 720, 727, 734, 741, 748, 755, 762, 769, 776, 783, 790, 797, 804, 811, 818, 825, 832, 839, 846, 853, 860, 867, 874, 881, 888, 895, 902, 909, 916, 923, 930, 937, 944, 951, 958, 965, 972, 979, 986, 993, 1000, 1007, 1014, 1021, 1028, 1035, 1042, 1049, 1056, 1063, 1070, 1077, 1084, 1091, 1098, 1105, 1112, 1119, 1126, 1133, 1140, 1147, 1154, 1161, 1168, 1175, 1182, 1189, 1196, 1203, 1210, 1217, 1224, 1231, 1238, 1245, 1252, 1259, 1266, 1273, 1280, 1287, 1294, 1301, 1308, 1315, 1322, 1329, 1336, 1343, 1350, 1357, 1364, 1371, 1378, 1385, 1392, 1399, 1406, 1413, 1420, 1427, 1434, 1441, 1448, 1455, 1462, 1469, 1476, 1483, 1490, 1497, 1504, 1511, 1518, 1525, 1532, 1539, 1546, 1553, 1560, 1567, 1574, 1581, 1588, 1595, 1602, 1609, 1616, 1623, 1630, 1637, 1644, 1651, 1658, 1665, 1672, 1679, 1686, 1693, 1699, 1706, 1713, 1720, 1727, 1734, 1741, 1748, 1755, 1762, 1769, 1776, 1783, 1790, 1797, 1804, 1811, 1818, 1825, 1832, 1839, 1846, 1853, 1860, 1867, 1874, 1881, 1888, 1895, 1902, 1909, 1916, 1923, 1930, 1937, 1944, 1951, 1958, 1965, 1972, 1979, 1986, 1993, 2000, 2007, 2014, 2021, 2028, 2035, 2042, 2049, 2056, 2063, 2070, 2077, 2084, 2091, 2098, 2105, 2112, 2119, 2126, 2133, 2140, 2147, 2154, 2161, 2168, 2175, 2182, 2189, 2196, 2203, 2210, 2217, 2224, 2231, 2238, 2245, 2252, 2259, 2266, 2273, 2280, 2287, 2294, 2301, 2308, 2315, 2322, 2329, 2336, 2343, 2350, 2357, 2364, 2371, 2378, 2385, 2392, 2399, 2406, 2413, 2420, 2427, 2434, 2441, 2448, 2455, 2462, 2469, 2476, 2483, 2490, 2497, 2504, 2511, 2518, 2525, 2532, 2539, 2546, 2553, 2560, 2567, 2574, 2581, 2588, 2595, 2602, 2609, 2616, 2623, 2630, 2637, 2644, 2651, 2658, 2665, 2672, 2679, 2686, 2693, 2699, 2706, 2713, 2720, 2727, 2734, 2741, 2748, 2755, 2762, 2769, 2776, 2783, 2790, 2797, 2804, 2811, 2818, 2825, 2832, 2839, 2846, 2853, 2860, 2867, 2874, 2881, 2888, 2895, 2902, 2909, 2916, 2923, 2930, 2937, 2944, 2951, 2958, 2965, 2972, 2979, 2986, 2993, 3000, 3007, 3014, 3021, 3028, 3035, 3042, 3049, 3056, 3063, 3070, 3077, 3084, 3091, 3098, 3105, 3112, 3119, 3126, 3133, 3140, 3147, 3154, 3161, 3168, 3175, 3182, 3189, 3196, 3203, 3210, 3217, 3224, 3231, 3238, 3245, 3252, 3259, 3266, 3273, 3280, 3287, 3294, 3299, 3306, 3313, 3320, 3327, 3334, 3341, 3346, 3353, 3360, 3367, 3374, 3381, 3386, 3393, 3398, 3405, 3412, 3417, 3424, 3431, 3436, 3443, 3448, 3453, 3458, 3463, 3468, 3473, 3478, 3483, 3488, 3493, 3498, 3503, 3508, 3513, 3518, 3523, 3528, 3533, 3538, 3543, 3548, 3553, 3558, 3563, 3568, 3573, 3578, 3583, 3588, 3593, 3598, 3603, 3608, 3613, 3618, 3623, 3628, 3633, 3638, 3643, 3648, 3653, 3658, 3663, 3668, 3673, 3678, 3683, 3688, 3693, 3698, 3703, 3708, 3713, 3718, 3723, 3728, 3733, 3738, 3743, 3748, 3753, 3758, 3763, 3768, 3773, 3778, 3783, 3788, 3793, 3798, 3803, 3808, 3813, 3818, 3823, 3828, 3833, 3838, 3843, 3848, 3853, 3858, 3863, 3868, 3873, 3878, 3883, 3888, 3893, 3898, 3903, 3908, 3913, 3918, 3923, 3928, 3933, 3938, 3943, 3948, 3953, 3958, 3963, 3968, 3973, 3978, 3983, 3988, 3993, 3998, 4003, 4008, 4013, 4018, 4023, 4028, 4033, 4038, 4043, 4048, 4053, 4058, 4063, 4068, 4073, 4078, 4083, 4088, 4093, 4098, 4103, 4108, 4113, 4118, 4123, 4128, 4133, 4138, 4143, 4148, 4153, 4158, 4163, 4168, 4173, 4178, 4183, 4188, 4193, 4198, 4203, 4208, 4213, 4218, 4223, 4228, 4233, 4238, 4243, 4248, 4253, 4258, 4263, 4268, 4273, 4278, 4283, 4288, 4293, 4298, 4303, 4308, 4313, 4318, 4323, 4328, 4333, 4338, 4343, 4348, 4353, 4358, 4363, 4368, 4373, 4378, 4383, 4388, 4393, 4398, 4403, 4408, 4413, 4418, 4423, 4428, 4433, 4438, 4443, 4448, 4453, 4458, 4463, 4468, 4473, 4478, 4483, 4488, 4493, 4498, 4503, 4508, 4513, 4518, 4523, 4528, 4533, 4538, 4543, 4548, 4553, 4558, 4563, 4568, 4573, 4578, 4583, 4588, 4593, 4598, 4603, 4608, 4613, 4618, 4623, 4628, 4633, 4638, 4643, 4648, 4653, 4658, 4663, 4668, 4673, 4678, 4683, 4688, 4693, 4698, 4703, 4708, 4713, 4718, 4723, 4728, 4733, 4738, 4743, 4748, 4753, 4758, 4763, 4768, 4773, 4778, 4783, 4788, 4793, 4798, 4803, 4808, 4813, 4818, 4823, 4828, 4833, 4838, 4843, 4848, 4853, 4858, 4863, 4868, 4873, 4878, 4883, 4888, 4893, 4898, 4903, 4908, 4913, 4918, 4923, 4928, 4933, 4938, 4943, 4948, 4953, 4958, 4963, 4968, 4973, 4978, 4983, 4988, 4993, 4998, 5003, 5008, 5013, 5018, 5023, 5028, 5033, 5038, 5043, 5048, 5053, 5058, 5063, 5068, 5073, 5078, 5083, 5088, 5093, 5098, 5103, 5108, 5113, 5118, 5123, 5128, 5133, 5138, 5143, 5148, 5153, 5158, 5163, 5168, 5173, 5178, 5183, 5188, 5193, 5198, 5203, 5208, 5213, 5218, 5223, 5228, 5233, 5238, 5243, 5248, 5253, 5258, 5263, 5268, 5273, 5278, 5283, 5288, 5293, 5298, 5303, 5308, 5313, 5318, 5323, 5328, 5333, 5338, 5343, 5348, 5353, 5358, 5363, 5368, 5373, 5378, 5383, 5388, 5393, 5398, 5403, 5408, 5413, 5418, 5423, 5428, 5433, 5438, 5443, 5448, 5453, 5458, 5463, 5468, 5473, 5478, 5483, 5488, 5493, 5498, 5503, 5508, 5513, 5518, 5523, 5528, 5533, 5538, 5543, 5548, 5553, 5558, 5563, 5568, 5573, 5578, 5583, 5588, 5593, 5598, 5603, 5608, 5613, 5618, 5623, 5628, 5633, 5638, 5643, 5648, 5653, 5658, 5663, 5668, 5673, 5678, 5683, 5688, 5693, 5698, 5703, 5708, 5713, 5718, 5723, 5728, 5733, 5738, 5743, 5748, 5753, 5758, 5763, 5768, 5773, 5778, 5783, 5788, 5793, 5798, 5803, 5808, 5813, 5818, 5823, 5828, 5833, 5838, 5843, 5848, 5853, 5858, 5863, 5868, 5873, 5878, 5883, 5888, 5893, 5898, 5903, 5908, 5913, 5918, 5923, 5928, 5933, 5938, 5943, 5948, 5953, 5958, 5963, 5968, 5973, 5978, 5983, 5988, 5993, 5998, 6003, 6008, 6013, 6018, 6023, 6028, 6033, 6038, 6043, 6048, 6053, 6058, 6063, 6068, 6073, 6078, 6083, 6088, 6093, 6098, 6103, 6108, 6113, 6118, 6123, 6128, 6133, 6138, 6143, 6148, 6153, 6158, 6163, 6168, 6173, 6178, 6183, 6188, 6193, 6198, 6203, 6208, 6213, 6218, 6223, 6228, 6233, 6238, 6243, 6248, 6253, 6258, 6263, 6268, 6273, 6278, 6283, 6288, 6293, 6298, 6303, 6308, 6313, 6318, 6323, 6328, 6333, 6338, 6343, 6348, 6353, 6358, 6363, 6368, 6373, 6378, 6383, 6388, 6393, 6398, 6403, 6408, 6413, 6418, 6423, 6428, 6433, 6438, 6443, 6448, 6453, 6458, 6463, 6468, 6473, 6478, 6483, 6488, 6493, 6498, 6503, 6508, 6513, 6518, 6523, 6528, 6533, 6538, 6543, 6548, 6553, 6558, 6563, 6568, 6573, 6578, 6583, 6588, 6593, 6598, 6603, 6608, 6613, 6618, 6623, 6628, 6633, 6638, 6643, 6648, 6653, 6658, 6663, 6668, 6673, 6678, 6683, 6688, 6693, 6698, 6703, 6708, 6713, 6718, 6723, 6728, 6733, 6738, 6743, 6748, 6753, 6758, 6763, 6768, 6773, 6778, 6783, 6788, 6793, 6798, 6803, 6808, 6813, 6818, 6823, 6828, 6833, 6838, 6843, 6848, 6853, 6858, 6863, 6868, 6873, 6878, 6883, 6888, 6893, 6898, 6903, 6908, 6913, 6918, 6923, 6928, 6933, 6938, 6943, 6948, 6953, 6958, 6963, 6968, 6973, 6978, 6983, 6988, 6993, 6998, 7003, 7008, 7013, 7018, 7023, 7028, 7033, 7038, 7043, 7048, 7053, 7058, 7063, 7068, 7073, 7078, 7083, 7088, 7093, 7098, 7103, 7108, 7113, 7118, 7123, 7128, 7133, 7138, 7143, 7148, 7153, 7158, 7163, 7168, 7173, 7178, 7183, 7188, 7193, 7198, 7203, 7208, 7213, 7218, 7223, 7228, 7233, 7238, 7243, 7248, 7253, 7258, 7263, 7268, 7273, 7278, 7283, 7288, 7293, 7298, 7303, 7308, 7313, 7318, 7323, 7328, 7333, 7338, 7343, 7348, 7353, 7358, 7363, 7368, 7373, 7378, 7383, 7388, 7393, 7398, 7403, 7408, 7413, 7418, 7423, 7428, 7433, 7438, 7443, 7448, 7453, 7458, 7463, 7468, 7473, 7478, 7483, 7488, 7493, 7498, 7503, 7508, 7513, 7518, 7523, 7528, 7533, 7538, 7543, 7548, 7553, 7558, 7563, 7568, 7573, 7578, 7583, 7588, 7593, 7598, 7603, 7608, 7613, 7618, 7623, 7628, 7633, 7638, 7643, 7648, 7653, 7658, 7663, 7668, 7673, 7678, 7683, 7688, 7693, 7698, 7703, 7708, 7713, 7718, 7723, 7728, 7733, 7738, 7743, 7748, 7753, 7758, 7763, 7768, 7773, 7778, 7783, 7788, 7793, 7798, 7803, 7808, 7813, 7818, 7823, 7828, 7833, 7838, 7843, 7848, 7853, 7858, 7863, 7868, 7873, 7878, 7883, 7888, 7893, 7898, 7903, 7908, 7913, 7918, 7923, 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

МФТИ



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

$$49k^2 + 49b^2 = 98kb \leq 3k^2 + b^2$$

$$49b^2 \leq 92kb + 27k^2 < 2k^2 + b^2$$

$$\Rightarrow \log_7 6x - 2 \log_6 x = \log_{36} x \geq 343 - 4$$

$$\log_7 6x - \frac{2}{\log_6 x} = \frac{1}{\log_{36} x} - 4$$

$$\log_7 6x - \frac{2}{\log_6 x} = \frac{1}{\frac{2}{3} \log_6 x} - 4$$

$$\frac{5\pi}{2} - 5x + 10\pi k = \frac{3\pi}{2} + x \quad -\frac{\pi}{2} \leq x + 2\pi k \leq \frac{\pi}{2}$$

$$\pi + 10\pi k = 6x$$

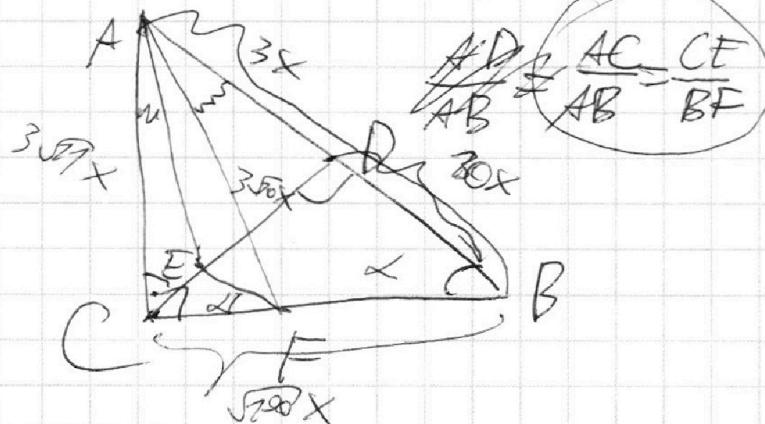
$$\frac{5\pi}{2} - 5 \operatorname{arcsinh}(\sin x) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$x + 2\pi k = \frac{\pi}{2}$$

$$t^4 + p^4 = \frac{7}{2} \left(\frac{p-t}{pt} \right) - 8 \quad p-t = \cancel{t^4 + p^4 + 8} pt$$

$$-(t^2 + p^2)(pt)^2 / (t^4 + p^4 + 8)$$

$$\frac{AC}{AB} = \frac{CE}{BC-CF}$$



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!

$$CE = \frac{AC \cdot BC \cdot CD}{AC \cdot CD + AC \cdot BC} = \frac{(AC \cdot CD + AB \cdot BC)^2}{BC \cdot AC \cdot CD}$$

$$X = \frac{AC \cdot AD \cdot CD}{BC \cdot \frac{(AC \cdot BC \cdot CD)^2}{(AC \cdot CD + AB \cdot BC)^2}} =$$

$$3) 5 \arccos(\sin x) = \frac{3\pi}{2} + x$$

$$5\left(\frac{\pi}{2} - \arcsin(\sin x)\right) = \frac{3\pi}{2} + x \quad (\text{от})$$

$$\frac{5\pi}{2} - 5x = \frac{3\pi}{2} + x; \quad \pi = 6x; \quad x = \frac{\pi}{6}$$

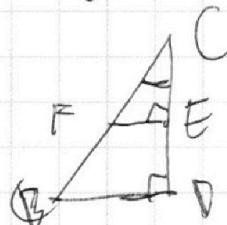
$$5 \arccos \frac{1}{2} = \frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{6}$$

$$\frac{10\pi}{6} = \frac{5\pi}{3}$$

4)

$$CF = \frac{BC \cdot CE}{CD} = \frac{AC \cdot DE}{AD}$$

$$k = \frac{CE}{DE}$$



$$\triangle ACD \sim \triangle ACEF$$

$$k = \frac{CE}{AC} = \frac{EF}{CD} = \frac{CE}{AD}$$

$$\frac{\pi}{3} \cdot \frac{3\pi}{2} = \frac{23\pi}{6}$$

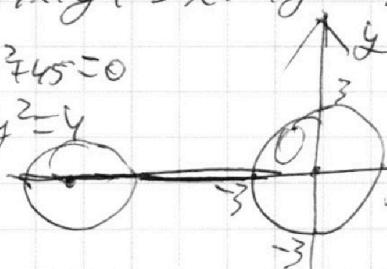
чтобы.

$$4) / X + 3ay - 7b = 0$$

$$(x^2 + 14xy + y^2 + 45)(x^2 + y^2 - 9) = 0$$

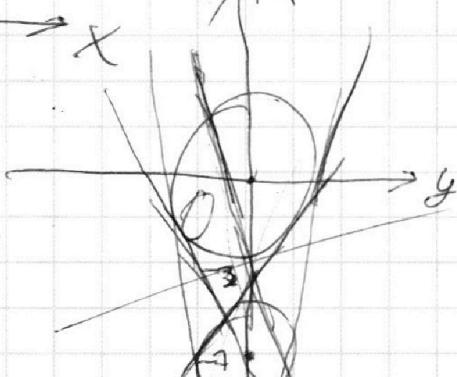
$$x^2 + 14xy + y^2 + 45 = 0$$

$$(x+7)^2 + y^2 = 4$$



$$x = 7b - 3ay \quad -3a = k$$

$$x = 7b + ky$$



$$d_1 = \sqrt{(-4b)^2 + 49b^2} = \sqrt{49b^2 + 16b^2} = 7b$$

$$d_2 = \sqrt{(-2b)^2 + 49b^2} = \sqrt{49b^2 + 4b^2} = 7b$$

$$ky - x + 7b = 0$$

$$g_1 = \frac{-7b + 7b}{\sqrt{a^2 + k^2}} < 3$$

$$g_2 = \frac{3b + 7b}{\sqrt{a^2 + k^2}} < 2$$

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!

$$\begin{aligned} 1) ab &: 2^{73} 3^{11} 5^{14} \\ bc &: 2^{13} 3^{15} 5^{18} \\ ac &: 2^{14} 3^{17} 5^{13} \end{aligned}$$

abc min - ?

$$(abc)^2 : 2^{34} 3^{43} 5^{75}$$

$$(abc)^2 = k \cdot 2^{38} 3^{43} 5^{75} \quad k \in \mathbb{N}$$

$$15k = h^2$$

$$\begin{cases} k \leq 13 \\ k \leq 5 \\ k \geq 15 \\ k \geq 25 \end{cases}$$

$$abc = 2^{17} \cdot 3^{21} \cdot 5^{37} \cdot \sqrt{15k}$$

$$abc = 2^{17} \cdot 3^{21} \cdot 5^{37} \cdot 3 \cdot 5$$

$$abc = 2^{17} \cdot 3^{22} \cdot 5^{38}$$

~~85k~~

~~85k~~

$$abc = 2^{17} \cdot 3^{21} \cdot 5^{37} \cdot \sqrt{15k} \quad k = 5 \cdot 3^l \cdot l$$

$$abc = 2^{17} \cdot 3^{21} \cdot 5^{43} \cdot 3 \cdot l$$

$$2^{17} \cdot 3^{22} \cdot 5^{43}$$

$$15k = 5^{42} \cdot 3^{84} \cdot l$$

$$\frac{4+1}{2} \geq 6 \quad l \geq 11$$

$$l=11, b=7, l=7$$

$$a = 2^{41} \cdot 3^{31} \cdot 5^{21} \cdot 91$$

$$b = 2^{22} \cdot 3^{22} \cdot 5^{22} \cdot 92$$

$$c = 2^{43} \cdot 3^{33} \cdot 5^{23} \cdot 93$$

~~как B1 + B2 \geq B1 + B2 \geq 27~~

$$B_1 + B_2 \geq 11$$

$$J_1 + J_2 \geq 14$$

$$\frac{S_{ACD}}{S_{CEF}} = ? \quad \text{R.P.}$$



$$\begin{aligned} AB \parallel EF \\ AB : BD = 1 : 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \angle CAE = \angle FEA = \\ = \angle FAB \\ \angle ACD = \angle CBA \\ \angle AED = \angle AFC \\ \angle ADE = \angle ACF \\ \frac{AC}{CE} = \frac{AB}{BF} = \frac{FC}{BC} \\ \frac{AC}{CE} = \frac{AB}{BF} \end{aligned}$$

$$\frac{S_{ACD}}{S_{CEF}} = \frac{AC : AD}{CF : CE}$$

$$\frac{CF - CE}{BC - CD} = \frac{CE}{CD}$$

$$CF = \frac{BC - CE}{CD} \cdot CE$$

$$\triangle ACE \sim \triangle ABF$$

$$\frac{AC}{CE} = \frac{AB}{BF}$$

$$\triangle ACF \sim \triangle ADE$$

$$\frac{AC}{AD} = \frac{CE}{DE} = \frac{AF}{AD}$$

$$\frac{AC}{CE} = \frac{AD}{PE} = \frac{AF}{CD}$$

$$\frac{S_{ACD}}{S_{CEF}} = \frac{AC \cdot AD \cdot CD}{CE^2 \cdot BC}$$

$$AC \cdot BC - AC \cdot CF = AB \cdot CE \quad \text{!} \quad CE$$

$$\frac{AC \cdot BC}{CE} - AC \cdot \frac{BC}{CD} = AB; \quad AB + \frac{AC \cdot BC}{CD} = \frac{AC \cdot BC}{CE}$$

$$\frac{AB}{AC \cdot BC} + \frac{1}{CD} = \frac{1}{CE}$$