



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!

$$ab = 2^8 \cdot 3^{14} \cdot 5^{12}, k \in \mathbb{N}$$

$$bc = 2^{12} \cdot 3^{20} \cdot 5^{17}, n \in \mathbb{N}$$

$$ac = 2^{14} \cdot 3^{27} \cdot 5^{39}, q \in \mathbb{N}$$

||

$$(abc)^2 = 2^{34} \cdot 3^{55} \cdot 5^{68} \cdot k \cdot n \cdot q, \text{ m.e. справа}$$

~~abc~~ ~~2¹⁷ 3²⁷ 5³⁹~~ все степени
~~abc~~ ~~2¹⁷ 3²⁷ 5³⁹~~ у 2, 3, 5 должны

быть чётны (м.е. среди k, n, q есть хотя бы одна
парочка, чтобы для минимума она одна и ~~две~~),

при этом $ac : 5 \Rightarrow (abc)^2 : 5^{39}$, значит ~~одна~~ у
произведения $k \cdot n \cdot q$ есть 5^{20} (поскольку минимум

это равно 5^{10} , а не $5^{11}, 5^{12}, \dots$ и это $n=5^{20}$), но

а больше ничего подходит не будет (м.е. $k \cdot n \cdot q \geq 5^{20} \cdot 3$,
и праведём пример когда это так, потому что мы
получим оценку на $abc \geq 2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{39}$);

$$b = 2^3 \cdot 3^7, a = 2^5 \cdot 3^{12}, c = 2^9 \cdot 3^{14} \cdot 5^{27} \Rightarrow \text{чтотудасо}$$

устанавливаем, что $abc = 2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{39}$ и делаем
расчеты тоже \Rightarrow 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:



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

$$1) 10 \arcsin(\cos x) = \pi - 2x \Leftrightarrow 10 \arcsin(\sin(\frac{\pi}{2} - x)) = \pi - 2x;$$

поскольку $\frac{\pi}{2} - x = 2k \Rightarrow \pi - 2x = 2k$, то $\pi - 2x = 2k$, то $\arcsin(\sin(\frac{\pi}{2} - x)) = 2k \leq 5\pi$, значит

$$-5\pi \leq k \leq 2.5\pi$$

без k

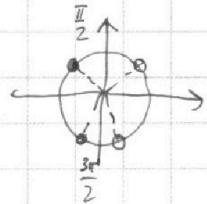
$$2) I. Эта k \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right];$$

$$10 \arcsin(\sin k) = 10k, \text{ значит } 10k = 2k \Leftrightarrow k = 0 \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{2}$$

$$II. Эта k \in \left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right];$$

без k

$$10 \arcsin(\sin k) = 10(\pi - k), \text{ значит } 10\pi - 10k = 2k \Leftrightarrow k = \frac{5\pi}{6} \Leftrightarrow x = -\frac{\pi}{3}$$



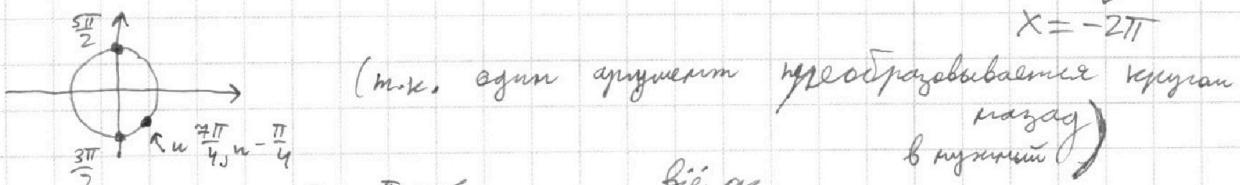
(м.к. аргумент в сумме должна быть π)

$$III. Эта k \in \left[\frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\right];$$

без k

$$10 \arcsin(\sin k) = 10(k - 2\pi), \text{ значит } 10k - 20\pi = 2k \Leftrightarrow k = \frac{20\pi}{8} = \frac{10\pi}{4} = \frac{5\pi}{2}$$

$$x = -2\pi$$

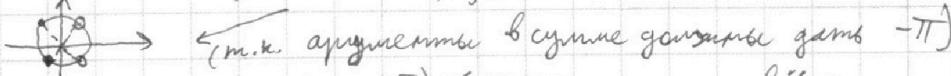


(м.к. один аргумент преобразовывается в кратчайший путь)

$$IV. Эта k \in \left[-\frac{3\pi}{2}, -\frac{\pi}{2}\right];$$

без k

$$10 \arcsin(\sin k) = 10(-\pi - k), \text{ значит } -10\pi - 10k = 2k \Leftrightarrow k = -\frac{5\pi}{6} \Leftrightarrow x = \frac{4\pi}{3}$$



(м.к. аргумент в сумме должен быть -π)

$$V. Эта k \in \left[-\frac{5\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2}\right];$$

без k

$$10 \arcsin(\sin k) = 10(k + 2\pi), \text{ значит } 10k + 20\pi = 2k \Leftrightarrow k = -\frac{5\pi}{2} \Leftrightarrow x = 3\pi$$

аналогично III, только нужно сделать круг вперед

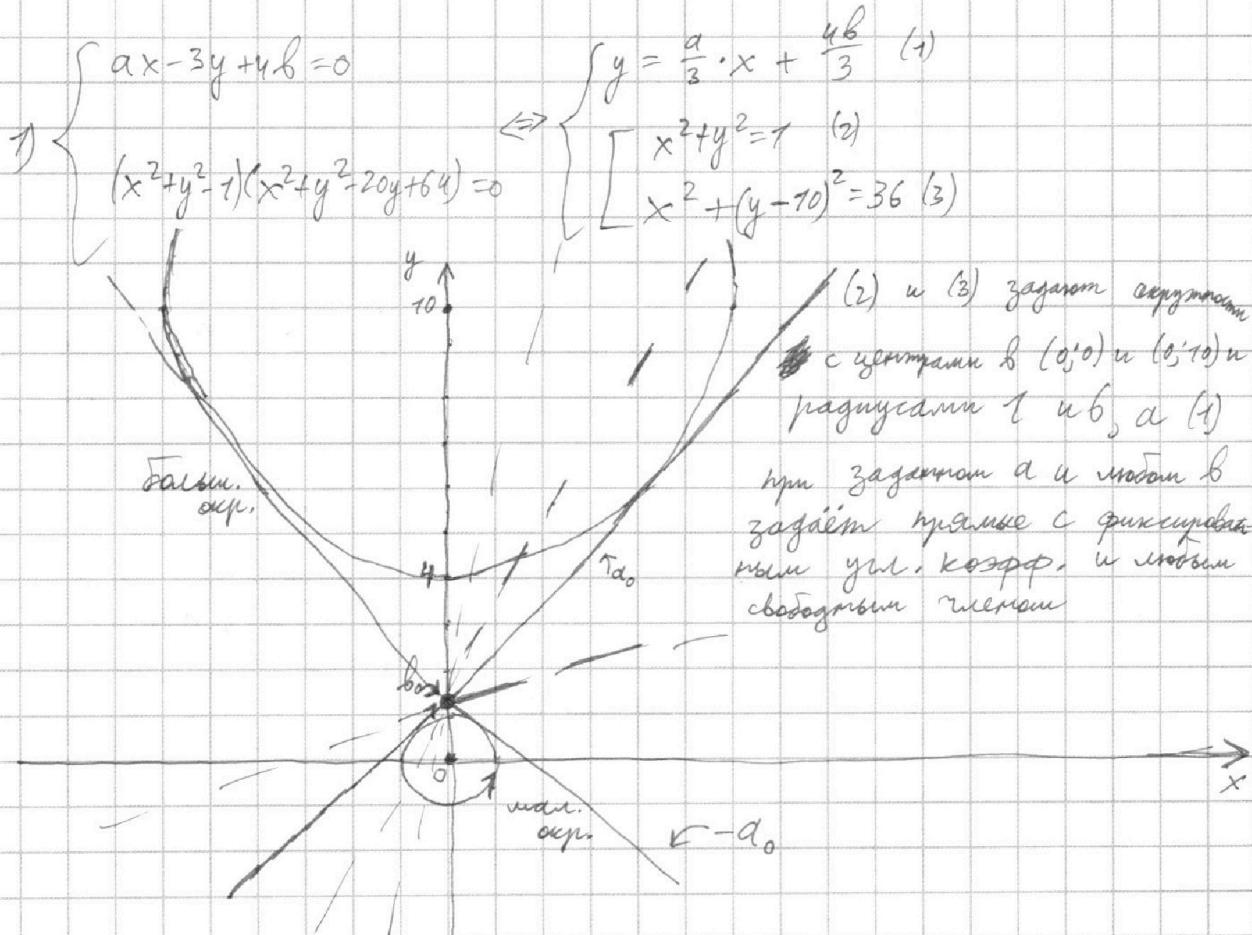
3) Все случаи разобраны \Rightarrow
 \Rightarrow Ответ: $\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}, -2\pi, \frac{4\pi}{3}, 3\pi$.



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



- 2) Тогда от нас требуется найти все такие ул. каспр., что находимся в пересечении с окружностью (хотя бы при каком-то свободном члене), т.е. мы должны два раза пересечь эту окружность.
- 3) Рассмотрим $a > 0$: если a мало, как у нас пакета будет вступать в контакт с касанием 1 (при касании 2, при большем B чем в касании не пересекаем мал. окр., при меньших B не пер. баки. окр.) (пункт это d_0), если $a < d_0$, то такие решения ≤ 2 (60° -е) (пункт это d_0), если $a > d_0$ то оставим $B = B_0 \Rightarrow$ не пересекаем ничего), а если $a > d_0$ то оставим $B = B_0 \Rightarrow$ \Rightarrow теперь получим 4 решения
- 4) Тогда остается это d_0 решить и исследовать что при $a < 0$ всё аналогично (в силу симметрии картинки стоят, $x=0$) и там будут подходит $a < -d_0$:

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

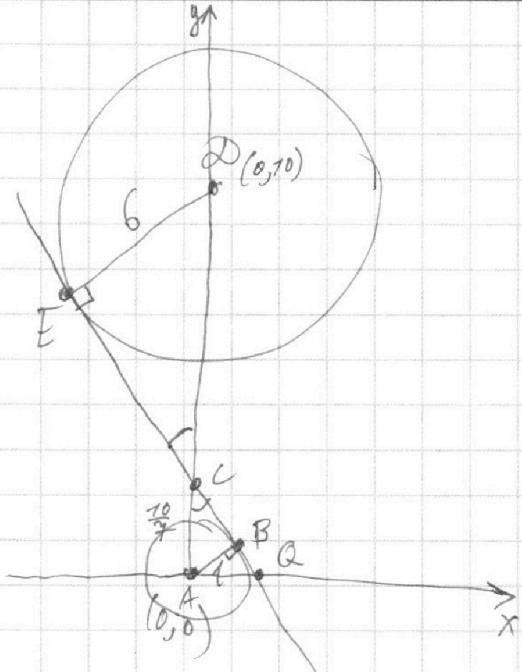
Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

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



проводим радиус в точку касания

$$(DE \text{ и } AB) \Rightarrow \angle DEC = \angle ABC = 90^\circ \text{ и}$$

$$\angle ACB = \angle DCE (\text{как верт.}) \Rightarrow \triangle DEC \sim \triangle ABC$$

$$\text{по гипотенузам} \Rightarrow \frac{DC}{CA} = \frac{6}{\frac{10}{7}}, \text{ но } DA = 10 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow DC + AC = 10 \Leftrightarrow AC + \frac{6}{\frac{10}{7}}AC = 10 \Leftrightarrow AC = \frac{10}{\frac{16}{7}}$$

но узловой квадр. это $\frac{-AC}{AQ}$

однако т.к. $\triangle ABC \sim \triangle QAC$ (из пифагоровского соотношения в $\triangle CAQ$, где $\angle CAQ = 90^\circ$), но $\frac{-AQ}{AC} = \frac{-AB}{CB}$, но

$$CB \text{ по м. Пифагора это } \sqrt{\frac{100}{49} - \frac{49}{49}} = \frac{\sqrt{51}}{7} \Rightarrow \text{узл. квадр это } \frac{-\sqrt{51}}{7}$$

$$\frac{-CB}{AB} = \frac{-\sqrt{51}}{7}, \text{ m.e. } \frac{\alpha}{3} = -\frac{\sqrt{51}}{7} \Leftrightarrow \alpha = -\frac{3\sqrt{51}}{7}, \text{ но на}$$

самом деле мы сейчас находим $-d_0$, т.к.
перевернули и рассмотрели случай убывающей пра-
мы \Rightarrow Ответ: $d \in (-\infty; -\frac{3\sqrt{51}}{7}) \cup (\frac{3\sqrt{51}}{7}; +\infty)$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

решение которой представлено на странице:

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" 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!

$$\begin{cases} \log_5^4(2x) - 3\log_{2x} 5 = \log_{8x^3} 625 - 3 \\ \log_5^4 y + 4\log_5 5 = \log_y 3 0,2 - 3 \end{cases}$$

II на ОДЗ

$$\begin{cases} \log_5^4(2x) - \frac{3}{\log_5(2x)} = \frac{4}{3\log(2x)} - 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_5^4 y + \frac{4}{\log_5 y} = \frac{1}{3\log_5 y} - 3 \end{cases}; \text{ иском } t = \log_5(2x) \neq 0 \text{ (н.к. } 2x \neq 1) \Rightarrow u = \log_5(y) \neq 0 \text{ (н.к. } y \neq 1)$$

\Rightarrow находим снова равносильный переход на ОДЗ.

$$\begin{cases} t^5 - 3 = \frac{4}{3} - 3t \\ u^5 + 4 = -\frac{1}{3} - \frac{3}{t} u \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3t^5 + 9t - 13 = 0 \quad (1) \\ 3u^5 + 9u + 13 = 0 \quad (2) \end{cases}$$

(1) Если $f(t) = 3t^5 + 9t - 13$, то $f'(t) = 15t^4 + 9 > 0 \Rightarrow$ функция возрастает
на всей области определения
и ~~так как~~ $t=1$ $f(t) < 0$, а ~~так как~~ $t=2$ $f(t) > 0 \Rightarrow$

\Rightarrow корень уравнения $f(t) = 0$ между $t=1$ и $t=2$ и одновременно, н.к. $f'(t) > 0$ (значит $1 < t < 2$)

(2) Аналогично. Если $f(u) = 3u^5 + 9u + 13$, то $f'(u) = 15u^4 + 9 > 0$ и

если $u = -1$ $f(u) \geq 0$, а если $u = -2$ $f(u) < 0 \Rightarrow$ корень

уравнения $f(u) = 0$ между $u = -1$ и $u = -2$ и аналогично (1) он единственен (значит $-2 < u < -1$)

$$2) \cancel{t+u} \Rightarrow 3t^5 + 9t + 3u^5 + 9u = 0 \Leftrightarrow t^5 + u^5 + 3(t+u) = 0 \Leftrightarrow$$

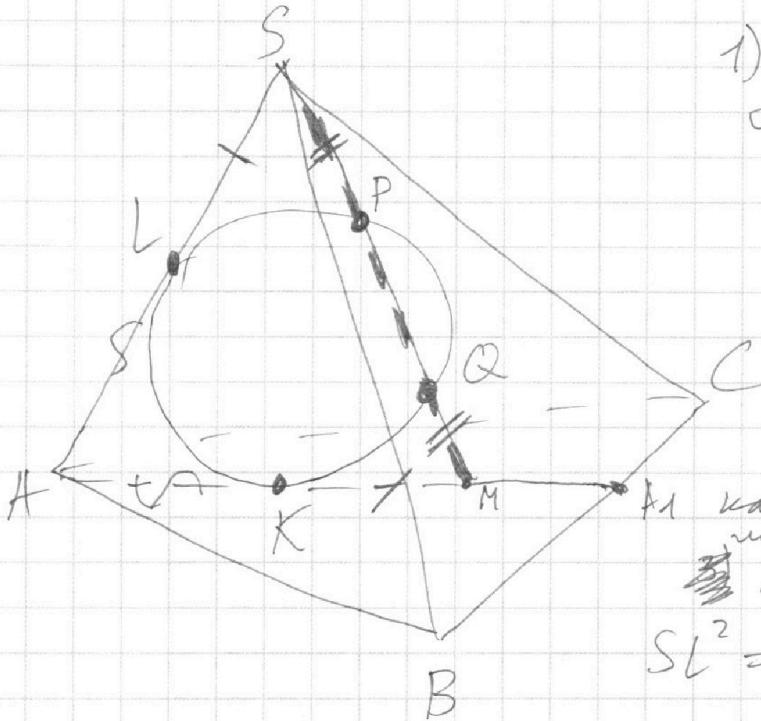
$$\Leftrightarrow (t+u)(t^4 - ut^3 + u^2t^2 - u^3t + u^4 + 3) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t+u=0 \\ 3t^4 - ut^3 + u^2t^2 - u^3t + u^4 + 3 = 0, \end{cases}$$

но II равенство, н.к. в левой части каждое члене > 0 (н.к. $t > 0$, а $u < 0$), а

$\therefore \cancel{t+u} \Leftrightarrow \log_{2x} y = 0 \Leftrightarrow 2xy = 1 \Leftrightarrow xy = \frac{1}{2}$, а раз это единственное получившееся значение xy и оно можно зонти, н.к. х и у удовлетворяют исходным равенствам, то это и ответ. Ответ: $\frac{1}{2}$.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <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 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|

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



1) Рассмотрим сферу
сферы плоскостью AMS :
получим окружность и
точки L, K, P и Q , так
же AS, AM, SM и ASM

2) $AL = AK$ как отрезки
из касательных (если сфера касу-
ется, то и в сечении окружность
может касаться),

$$SL^2 = SP \cdot SQ \text{ и } MK^2 = MQ \cdot MP$$

но $m. o$ наст. и симметрии, но $SP = MQ$, а $SQ = MP$,
(но $SP \neq MQ$)
 $m. k.$ они состоят из равных отрезков $\Rightarrow SL = MK \Rightarrow$
 $\Rightarrow AS = AM = 16$, но $m. k.$ A -м. пересек. между ними, но $A_1M =$
 $\frac{AM}{2} = 8 \Rightarrow AA_1 = AM + A_1M = 24 \Rightarrow$ значит еще, что $BA_1 = A_1C = 8$,
 $m. k.$ $BC = 8$

3) $S'_{ABC} = 2 \cdot S'_{AA_1C}$ (мн. площади двум треугольникам на дла равновеликих)-

$$= 2 \cdot AA_1 \cdot A_1C \cdot \frac{1}{2} \cdot \sin \angle AA_1C \Rightarrow \sin \angle AA_1C = \frac{S'_{ABC}}{AA_1 \cdot A_1C} = \frac{100}{24 \cdot 8} = \frac{50}{192} = \frac{25}{96}$$

4) Это формула для площади; $m^2 = \frac{2a^2 + 2b^2 - c^2}{4}$, где a, b соседние стороны,

а c - сторона, на которую она опущена \Rightarrow

$$\Rightarrow AA_1^2 \cdot BB_1^2 \cdot CC_1^2 = 24^2 \cdot \frac{2AB^2 + 2BC^2 - AC^2}{4} \cdot \frac{2AC^2 + 2BC^2 - AB^2}{4} \quad (\text{и заменами})$$

что от перестановки BC и AC значение выражения
не меняется, поэтому без ограничений общности

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!

можем ~~показать~~ принять, что $\angle AA_1C \geq \angle BA_1A$ (в этом случае
меняется только C и B местами и тогда ничего
не меняется) $\Rightarrow AC^2 = AA_1^2 + A_1C^2 - 2AA_1 \cdot A_1C \cdot \cos \angle AA_1C$ и
 $AB^2 = AA_1^2 + BA_1^2 - 2AA_1 \cdot BA_1 \cdot \cos \angle BA_1A$ (но м.
коэффициенты),

но с допущением на угол находим $\cos \angle AA_1C$ тогда

$$-\sqrt{1 - \frac{25^2}{48^2}} = -\frac{1}{48} \sqrt{23 \cdot 73} \text{ и } \cos \angle AA_1B = \frac{1}{48} \sqrt{23 \cdot 73} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{2AB^2 + 2BC^2 - AC^2}{4} = \frac{2AB^2 + 2AC^2 - BC^2 + 3BC^2 - 3AC^2}{4} = \left(24^2 + \frac{3BC^2 - 3AC^2}{4}\right)$$

известна величина

$$\frac{AC^2}{4} = \frac{2AC^2 + 2BC^2 - AB^2}{4} = \frac{2AC^2 + 2AB^2 - BC^2 + 3BC^2 - 3AB^2}{4} = \left(24^2 + \frac{3BC^2 - 3AB^2}{4}\right)$$

$$\text{т.е. } BB_1^2 = \left(24^2 + 72 - \frac{3}{4} \cdot AA_1^2 - \frac{3}{4} \cdot A_1C^2 + 5\sqrt{23 \cdot 73}\right), \text{ а}$$

$$CC_1^2 = \left(24^2 + 72 - \frac{3}{4} AA_1^2 - \frac{3}{4} BA_1^2 + 6\sqrt{23 \cdot 73}\right), \text{ т.е.}$$

$$BB_1^2 = (144 + 72 - 48 + 6\sqrt{23 \cdot 73}) = (288 + 6\sqrt{23 \cdot 73}), \text{ а } CC_1^2 =$$

$$= (288 - 6\sqrt{23 \cdot 73}) \Rightarrow BB_1^2 \cdot CC_1^2 = 288^2 - 36 \cdot 23 \cdot 73 =$$

$$= 36 (36 - 23 \cdot 73) = 36 (50^2 - 14^2 (48^2 - 25^2)) =$$

$$= 36 \cdot ((50-48)(50+48) + (25-14)(25+14)) = 36 \cdot (992 + 429) = 36 \cdot 9 \cdot 69 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AA_1 \cdot BB_1 \cdot CC_1 = \sqrt{24^2 \cdot 36 \cdot 9 \cdot 69} = 24 \cdot 6 \cdot 3 \cdot \sqrt{69} = 454 \sqrt{69}$$

ответ



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:



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

$$\begin{aligned}
 ab &= 2^8 \cdot 3^{14} \cdot 5^{12} k, k \in \mathbb{N} & 34) \quad 29, 24, 20 \\
 bc &= 2^{12} \cdot 3^{80} \cdot 5^{14} n, n \in \mathbb{N} & t^5 - 3 = 3t \Rightarrow t^5 = 3t + 3 \\
 ac &= 2^{14} \cdot 3^{21} \cdot 5^{39} q, q \in \mathbb{N} & t^5 - 3t = 3t \Rightarrow t^5 = 6t \\
 (abc)^2 &= 2^{34} \cdot 3^{55} \cdot 5^{68} knq, k=3 \Rightarrow x = \arcsin(kx) \\
 abc &= 2^{17} \cdot 3^{28} \cdot 5^{34} (1,0) & t = 1 \Rightarrow x = \arcsin(\sin(\frac{\pi}{2} - x)) \\
 a = 2^5 \cdot 3^8 \cdot 5^{14}, b = 2^3 \cdot 3^7 & abc = 2^{17} \cdot 5^{34} \sqrt{3^{55} knq} \\
 c = 2^5 & 3t^5 + 9t - 73 = 0 \quad \text{arcsin} \leq \frac{\pi}{2} \quad y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3} \quad \alpha = 3^8 \quad 9 = 7 \\
 t^4 - \frac{3}{t} = \frac{4}{3}t - 30 \quad / \cdot t & -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \quad y = \frac{a}{3}x + \frac{4b}{3} \quad \alpha = 3^8 \quad 9 = 7 \\
 x^2 + y^2 = 1 & -5\pi < \pi - 2x < 5\pi \quad a = 2 \cdot 3 \cdot 5^{72} \\
 x^2 + (y-1)^2 = 36 & -6\pi < -2x < 4\pi \quad t = u \quad b = 2^3 \cdot 3^7 \\
 \tan^{-1} = a & -3\pi < -x < 2\pi \quad 2x = y \quad c = 2^9 \cdot 3^{13} \cdot 5^{27} \\
 \sin x + \Delta y = 45 & -2\pi < x < 3\pi \\
 \Delta y = 45 - \sin x & u^4 + \frac{4}{u} = t^4 - \frac{13}{3u} + t^4 - \frac{3}{t} - \frac{4}{3t} \\
 \log_5(2xy) = 0 & u^4 + \frac{13}{3u} + 3 = 0 \quad 3u^5 + 9u + 73 = 0 \\
 \log_5(2x) & x > 0 \\
 x \neq \frac{1}{2} & x \neq 0 \\
 2x^3 > 0 & 2xy = 1 \quad xy = \frac{1}{2} \\
 2x^3 \neq 1 & \log_5(2x) = 0 \\
 \log_5(2xy) = 0 & \log_5(2x) = 0 \\
 \frac{7}{6}k = 10 & \frac{7}{6}k = 10 \quad k = \frac{60}{7}
 \end{aligned}$$

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!

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

$12 \cdot 12 \cdot 2 = 288$

$= 24 \cdot 12 = MK^2 = MQ \cdot MP$

$= 48 \cdot 6 = SA = 16$

$= 8 \cdot 66 = AM = 16$

$288 = 36 \cdot 8$

$288^2 = 36^2 \cdot 64$

196

625

$11 \cdot 39 = 429$

$= 404$

$d_1^2 + d_2^2 = 20^2 + 26^2$

$148 \cdot 3 = 454$

$84m^2 = 2a^2 + b^2 - c^2$

$729 + 792 = 427 + 200 = 627 = 9 \cdot 69$

$m_1^2 \cdot m_2^2 \cdot m_3^2 = \frac{2a^2 + 2b^2 - c^2}{4} \quad \frac{2b^2 + 2c^2 - a^2}{4} \quad \frac{2c^2 + 2a^2 - b^2}{4}$

$\frac{1}{4} \cdot 24^2 = 144$

$(2a^2 + 2b^2 - c^2) \cdot (2a^2 + 2c^2 - b^2)$

$4a^4 =$

$\frac{36}{4} + \frac{36}{4} + 216 = 108$

$4a^4 = 48^2 - 28^2$

$\frac{23}{48^2 - 28^2} \cdot \frac{73}{48 + 28}$

$2AB^2 + 2BC^2 - AC^2 =$

$= 2 \cdot AB^2 + 3AC^2 - BC^2 + 3BC^2 - 3AC^2 = 3$