



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



11 КЛАСС. Вариант 1

1. [4 балла] Натуральные числа a, b, c таковы, что ab делится на $2^9 3^{10} 5^{10}$, bc делится на $2^{14} 3^{13} 5^{13}$,
а ac делится на $2^{19} 3^{18} 5^{30}$. Найдите наименьшее возможное значение произведения abc .

2. [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 .

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

4. [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. [5 баллов] Некоторые числа x и y удовлетворяют равенствам

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

Найдите все возможные значения произведения xy .

6. [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 $3x_2 - 3x_1 + y_2 - y_1 = 33$.

7. [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, $SA = BC = 12$.

а) Найдите произведение длин медиан AA_1, BB_1 и CC_1 .

б) Найдите двугранный угол при ребре BC пирамиды, если дополнительно известно, что Ω касается грани BCS в точке N , $SN = 4$, 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!

Задача №1

$$abc = pq \cdot 2^9 \cdot 3^{10} \cdot 5^{10}, \quad bc = qm \cdot 2^{14} \cdot 3^{13} \cdot 5^{13}, \quad ac = mp \cdot 2^{19} \cdot 3^{18} \cdot 5^{30}$$

$$abc \text{ есть } \overline{abc} = (pqm)^2 \cdot 2^{42} \cdot 3^{41} \cdot 5^{53}$$

$$(abc)^2 = (pqm)^2 \cdot 2^{42} \cdot 3^{41} \cdot 5^{53}$$

Поскольку $\{a, b, c, p, q, m\} \subset \mathbb{N}$, должен выполняться $3^{41} \cdot 5^{53} \cdot (qpm)^2 = G^2$.

Но тогда $G^2 \cdot 3^k \cdot 5^l$, $k \geq 2, l \geq 2$. Рассмотрим 11-ю строку ($k=4, l=8$ от qpm)

Пусть a_2 - степень двойки, на

$$abc : 2^{19}$$

$$(ac : 2^{19})$$

$$abc : 5^{30}$$

$$abc : 3^{18}$$

Пусть a_2 - степень двойки, на которую делится a .

Аналогичные обозначения для других степеней.

$$\begin{cases} a_2 + c_2 \geq 19 \\ a_2 + b_2 \geq 9 \\ c_2 + b_2 \geq 14 \end{cases}$$

$$a_2 + b_2 + c_2 \geq 21$$

$$p=60 \text{ при } a_2=7, b_2=2, c_2=12$$

$$\begin{cases} a_3 + c_3 \geq 18 \\ a_3 + b_3 \geq 10 \\ b_3 + c_3 \geq 13 \end{cases}$$

$$a_3 + b_3 + c_3 \geq 21,5, \quad a_3 + b_3 + c_3 \geq 21 \quad (\text{т.к. } \{a, b, c\} \subset \mathbb{N})$$

$$\begin{cases} a_3 + b_3 + c_3 = 21 \\ \text{(x)} \end{cases} \quad \begin{cases} a_3 = 8 \\ b_3 = 3 \\ c_3 = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_5 + c_5 \geq 30 \\ a_5 + b_5 \geq 10 \\ b_5 + c_5 \geq 13 \end{cases}$$

$$a_5 + b_5 + c_5 \geq \frac{53}{2}, \quad a_5 + b_5 + c_5 \geq 28 \quad (\text{также } \{a, b, c\} \subset \mathbb{N}).$$

$$a_5 + b_5 + c_5 \geq 30 \quad (a_5 + c_5 \geq 30)$$

$$\begin{cases} a_5 + b_5 + c_5 = 30 \\ \text{(x)} \end{cases} \quad \begin{cases} a_5 = 10 \\ c_5 = 20 \\ b_5 = 0 \end{cases}$$

$$abc = 2^{21} \cdot 3^{28} \cdot 5^{30}, \quad a = 2^7 \cdot 3^8 \cdot 5^{10}, \quad b = 2^2 \cdot 3^3, \quad c = 2^{12} \cdot 3^{10} \cdot 5^{20}$$

$$\text{Ответ: } 2^{21} \cdot 3^{28} \cdot 5^{30}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

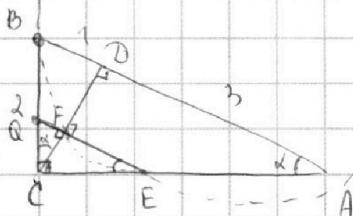
- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/>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

Задача №2



1) $\angle BCD = 2 \Rightarrow \angle CDA = 2$, $\triangle BCD \sim \triangle CDA$ по 2 угла

$$\frac{BD}{CD} = \frac{CD}{AD}, CD^2 = AD \cdot BD = 1 \cdot 3 = 3, CD = \sqrt{3}$$

$$BC = 2, \text{ неизвестно}$$

2) $EF \parallel BC \Rightarrow CQ = QC$. Пусть $FAQ = x$.

$$\text{Тогда } \frac{QF}{FE} = \frac{PA}{PA} \text{ (1. равенс.)}, FE = 3x$$

$\triangle QCF \sim \triangle BCD$ (по 2 угла) $\Rightarrow \frac{QC}{CD} = \frac{QF}{BD}$,

$$\frac{QC}{2} = \frac{x}{1}, QC = 2x, BQ = 2 - 2x. \text{ Так же, } \frac{CF}{CD} = \frac{QF}{BD}, CF = \frac{\sqrt{3}x \cdot \sqrt{3}}{1}$$

степень точки Q: $QB^2 = QF \cdot QE, (2 - 2x)^2 = x \cdot 4x, 4 + 4x^2 - 8x = 4x^2, 8x = 4, x = \frac{1}{2}$.

3) $\triangle QEF \sim \triangle CDE$ (по 2 угла) $\Rightarrow \frac{S_{QEF}}{S_{CDE}} = \left(\frac{QE}{CD}\right)^2 = \frac{S_{QEF}}{S_{CDE}} = \frac{S_{ABC}}{S_{ABC}}$ площадь $\triangle BCE$,
 S_{ABC} площадь $\triangle ABC$.

$$\frac{S_{ABC}}{S_{ABC}} = \left(\frac{4}{\sqrt{3}}\right)^2 = 16 \cdot 4 = 64$$

3) S_{CEF} - площадь $\triangle CEF$, $S_{CEF} = CF \cdot FE \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{8}$

S_{ABC} - площадь $\triangle ABC$, $S_{ABC} = BC \cdot AC \cdot \frac{1}{2} = 2 \cdot \sqrt{16 - 4} \cdot \frac{1}{2} = 3\sqrt{3}$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{CEF}} = 8$$

Ответ: 8

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!

Задача №3

Бачесин $(\cos X) = x + \frac{\pi}{2}$, Пусть $\arcsin(\cos X) = d$, $d \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$.

$$(5d) \in \left[-\frac{5\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\right], \quad \left(x + \frac{\pi}{2}\right) \in \left[-\frac{5\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\right], \quad x \in \left[-3\pi, 2\pi\right], \quad \sin d = \cos X$$

$$\sin 5d = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right), \quad \sin 5d = \cos X$$

$$|\cos d| = \sqrt{1 - \cos^2 X}$$

$$\sin 2d \cos 3d + \sin 3d \cos 2d = \cos X$$

$$8 \sin d \cos^2 d - 6 \sin d \cos^2 d + 6 \sin d \cos^2 d - 8 \sin^3 d \cos^2 d + 4 \sin^3 d + 3 \sin d = \cos X$$

Пусть $\cos X = t$

$$8t(1-t^2)^2 - 6t(1-t^2) + 6t(1-t^2) - 8t^3(1-t^2) + 4t^3 + 3t = t$$

$$t(8(1-t^2)^2 - 8t^2 + 8t^4 + 4t^2) = 0$$

или $t=0$

$$8t^4 - 16t^2 + 8t^2 - 8t^4 + 4t^2 + 2 = 0, \quad -8t^2 + 2 = 0$$

$$\begin{cases} 6 \cos X = 0 \\ \cos X = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\int t = 0$$

$$\int 8t^4 - 16t^2 + 8t^2 - 8t^4 + 8t^4 + 4t^2 + 0 = 0$$

$$\begin{cases} 6 \cos X = 0 \\ 16t^4 - 20t^2 + 10 = 0, \quad 8t^4 - 10t^2 + 5 = 0 \end{cases}$$

$$(t^2 - 1)(8t^2 - 2) = 0, \quad (t-1)(t+1)(8t^2 + 2) = 0$$

(1) $\cos X = 0, 5d = 0$

(2) $\cos X = -1, 5d = -\frac{5\pi}{2}$

(3) $\cos X = \frac{1}{2}, 5d = \frac{5\pi}{2}$

(4) $\cos X = \frac{1}{2}, 5d = \frac{5\pi}{6}$

(5) $\cos X = -\frac{1}{2}, 5d = -\frac{5\pi}{6}$

(1): $X + \frac{\pi}{2} = 0, X = -\frac{\pi}{2}, \cos X = 0 \quad \checkmark$

(2): $X + \frac{\pi}{2} = -\frac{5\pi}{2}, X = -3\pi, \cos(-3\pi) = -1 \quad \checkmark$

(3): $X + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{2}, X = 2\pi, \cos(2\pi) = 1 \quad \checkmark$

(4): $X + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6}, X = \frac{2\pi}{3}, \cos(\frac{2\pi}{3}) = -\frac{1}{2} \quad \checkmark$

(5): $X + \frac{\pi}{2} = -\frac{5\pi}{6}, X = -\frac{4\pi}{3}, \cos(-\frac{4\pi}{3}) = -\frac{1}{2} \quad \checkmark$

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

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



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 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!

Zagora N 4

$$\begin{aligned} \text{N4} \quad & \left\{ \begin{array}{l} dy = 3B - ax, \quad y = -\frac{a}{2}x + \frac{3}{2}B \\ x^2 + y^2 = 9 \end{array} \right. \\ & \left(\frac{a}{2}, \quad \left(x - 6 \right)^2 + y^2 = 4 \right) \end{aligned}$$

Изменяя θ от $-\infty$ до $+\infty$ отмечается возможность пересечения с окружностью в 4 точках. Пусть $(\frac{a}{r}) = t$.

Число 4 разделено между отдельными

Буди сильна, кога

Bogstaben, nein wieder 36¹⁸⁷ April vor

Tonga npu te (5/5) B ~~the best producer~~ (X)

$$\left(-\frac{5}{\sqrt{4}}, \frac{5}{\sqrt{4}} \right) \times$$

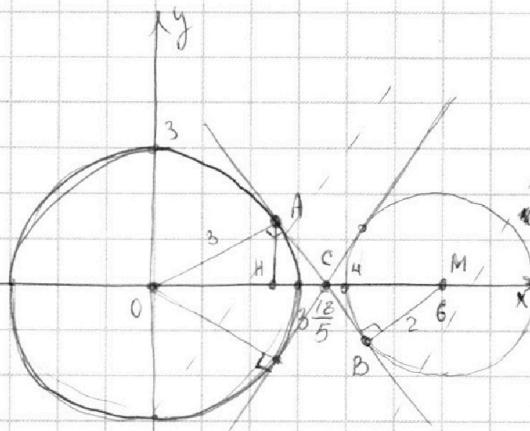
При $t = \pm \frac{5}{\sqrt{11}}$ будет не более 2 решений, так как тогда прямая будет касательной к обеим окружностям. И любой сдвиг в ~~одна~~ ~~один~~ ~~сторону~~ пересечений с обеих из окружностей пересечение не более, чем в 2 точках.

При $t \in (-\infty; -\frac{5}{\sqrt{u}}) \cup (\frac{5}{\sqrt{u}}, \infty)$ - прямая будет находиться /пересекаться/ не выше, чем с $y = \text{окружность}$. \Rightarrow решений не более 2.

\star_1) находит существует такое b , что $(\frac{18}{5}; 0)$ -решение $y = tx + \frac{3}{2}b$, а также будет 14 \neq пересечений этой прямой с окружностью, так как $(\frac{18}{5}; 0)$ -точка пересечения касательных, от которых

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

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



⊗ Наиболее общие характеристики
к определению.

$$OC = \frac{18}{5}, \text{ Cell} = \frac{12}{5}, AC = \sqrt{a^2 - 3^2} = \sqrt{\frac{144}{25} - 9} = \frac{3\sqrt{11}}{5}$$

$$AH = \frac{a \cdot AC}{OC} = \frac{12 \cdot \frac{3\sqrt{11}}{5}}{\frac{18}{5}} = \frac{12 \cdot 3\sqrt{11}}{18} = 2\sqrt{11}$$

$$MC = \frac{31}{10}$$

$$k_{\text{распредел}} = \pm \frac{AH \pm 5}{CM} = \pm \frac{2\sqrt{11} \pm 5}{10}$$

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!

Задача №5

$$1) \log_3^4 x + 6 \log_3 x = \frac{5}{2} \log_3 3 - 8 \quad 2) \log_3^4 (5y) + 2 \log_3 y = \frac{11}{2} \log_3 3 - 8$$
$$\log_3^4 x + \frac{6}{\log_3 x} = \frac{5}{2} \quad 2 \log_3^5 (5y) + 4 = 11 - 16 \log_3 5y$$
$$2 \log_3^6 x + 12 = 5 - 16 \log_3 x \quad 2 \log_3^5 (5y) + 16 \log_3 (5y) = -4 = 0$$
$$2 \log_3^5 x + 16 \log_3 x + 7 = 0$$

$$f_1(t) = 2t^5 + 16t$$

$f_1'(t) = 10t^4 + 16 > 0 \Rightarrow f_1$ -возрастает на \mathbb{R} ($f_1(g(x))$ -возрастает)

$g(x) = \log_3 x$ - непрерывная, монотонно возрастающая

($f_1(g(x)) = 0$) - имеет не более одного решения (т.к. f_1 -монотонно возрастает)

значит, $x = 5y, xy = 5y^2$

Аналогично $f_2(t) = 2t^5 + 16t - 7$

$f_2'(t) = 10t^4 + 16 > 0 \Rightarrow f_2(g(y))$ - возрастает, $f_2(g(y)) = 0$ \Leftrightarrow
имеет не более одного решения.

также, $f_2(-t) = -f_2(t)$, т.е. если $f_2(t) = 7$, то $f_2(-t) = -7$

Тогда $x = 5y, xy = 5y^2$

Тогда $\log_3 x = \log_3 5y \Rightarrow f_1(\log_3 x) = 7 \Rightarrow f_1(-\log_3 x) = -7$

~~также, $f_1(\log_3 x) = 7 \Rightarrow f_1(-\log_3 x) = -7$~~

$(x) - \text{лишнее} \Leftrightarrow -\log_3 x = \log_3 5y$, поскольку f_1 -монотонно возрастающая.

$$\log_3 5y + \log_3 x = 0 \quad \log_3 (5yx) = 0, 5yx = 1, yx = \frac{1}{5}$$

$$\textcircled{*} f_1(-t) = 2 \cdot (-t)^5 + 16 \cdot (-t) = -(2t^5 + 16t) = -f_1(t)$$

Ответ: $\frac{1}{5}$



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

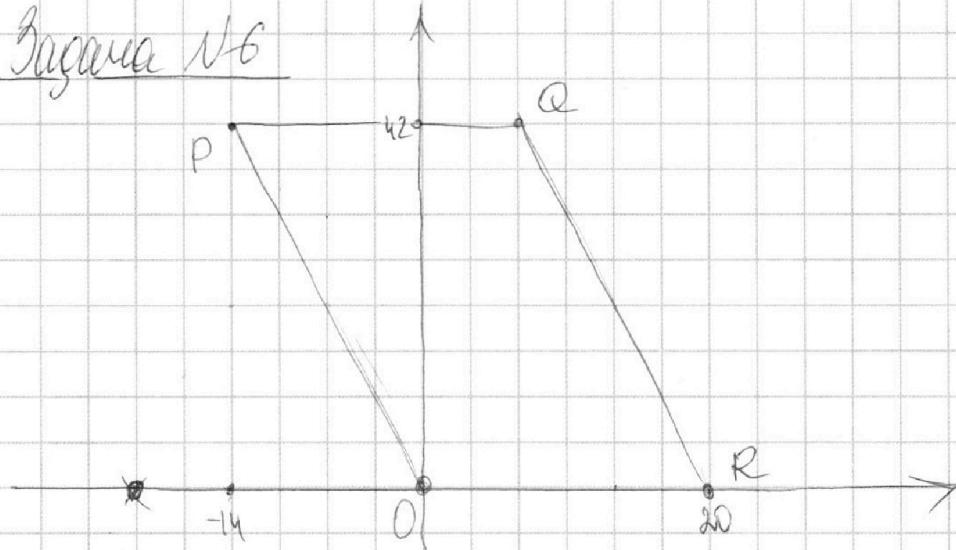
Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

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

Задача №6



$$\text{Недостаток } \vec{AB} = (\vec{AO} + \vec{OB}) = (\vec{AO} + 3\vec{OB}) = 3(\vec{OB}) = 3(B_x - A_x, B_y - A_y) = 3(x_2 - x_1, y_2 - y_1).$$

$$3a + b = 33 \Rightarrow b = 33 - 3a$$

Если $a \in [0, 42]$, то $b \in [0, 33]$. Для таких a, b всегда
находится x_1, x_2, y_1, y_2 , такие, что

две любых $a \neq b$,

$$x \in [0, 42], y \in [-14, 20]$$

$$3a + b = 33, \quad b \in [-12, 33].$$

$$(3a + b = 33 - b) \in [-9, 76].$$

$$a \in [-3, 25]. \quad \text{Берем каждое } a \text{ это } b = 33 - 3a.$$

Всего таких $a = 29$

Ответ: 29



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!

НЕ РАБОТАЕТ

$$\frac{-14}{42} = \frac{-6}{2} = -3$$

6

$$33 - 42 =$$

$$60 + 16$$

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!

$$2a^5 + 16a + 7 = 0$$

$$7 - \frac{2}{32} + \frac{16}{2} < 0$$

~~2Q=7~~

$$f(a) = -7$$

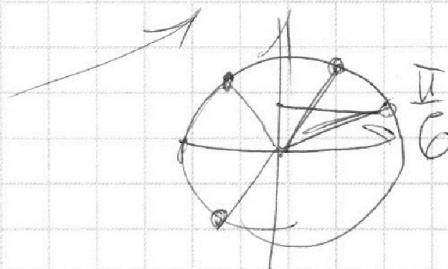
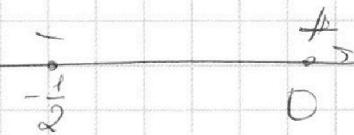
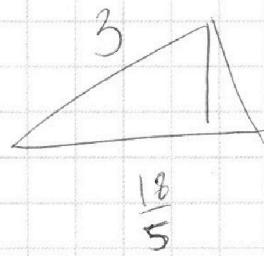
A - решение

$$f(b) = 7$$

$$b = -a$$

$$f(-a) = 7$$

$$\frac{3k}{2k} \quad 5k - 6 \quad k = \frac{6}{5} \quad 3k = \frac{18}{5}$$



$$\frac{g \cdot 4}{25} - g = g \cdot \left(\frac{9 \cdot 4 - 25}{25} \right) =$$

$$\left(\frac{\sqrt{14} \cdot 3}{5} \right)^2$$

$$AM = \frac{3 \cdot \sqrt{11} \cdot 3 \cdot 5}{5 \cdot 18 \cdot 2} = \frac{\sqrt{11}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{11} \cdot 10}{\sqrt{11}} = \frac{10}{1} \quad 8a^2 - 10a + 2$$

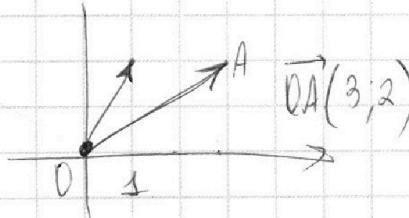
$$HC = \sqrt{\frac{9 \cdot 11}{25} - \frac{11}{4}} = \sqrt{\frac{11(9 \cdot 4 - 25)}{25 \cdot 4}} = \frac{11}{10} \quad (a-1)(8a-2)$$

$$\sin d = a$$
$$\cos d = b$$

$$2ab(4b^3 - 3b) + (3a - 4a^3)(8ab^2 - 1) =$$

$$8ab^4 - 6ab^2 + 6ab^2 - 8a^3b^2 - 3a + 4a^3$$

$$(t-2)(t+2)$$



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

Отметьте крестиком номер задачи,

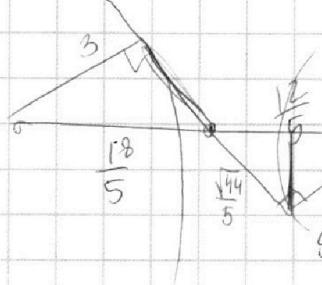
решение которой представлено на странице:



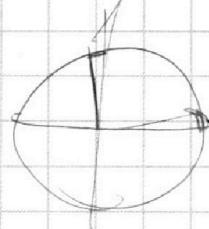
- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> |

МФТИ.

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



$$\sin 5d = \cos X$$



$$12^2 - 10^2 = 44$$

$$9^2 \cdot 2^2 - 4^2 \cdot 25$$

$$9(9 \cdot 4 - 25) = 9 \cdot 11$$

$$\frac{3 \cdot 18}{5} \cdot \frac{5}{\sqrt{11}} = \frac{18}{\sqrt{11}}$$

$$\sin(\alpha \cos \frac{1}{2})$$

$$\cos(\alpha \cos \frac{1}{2})$$

$$\cos d = \sqrt{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{42}$$

$$\sqrt{\frac{9 \cdot 11}{25}} - \frac{18^2}{11} = \frac{3}{5} \sqrt{\frac{11}{25}} - \frac{9 \cdot 4}{11} = \cancel{\frac{3}{5} \sqrt{\frac{11}{25}}} \cancel{- \frac{9 \cdot 4}{11}}$$

$$\frac{9 \cdot 11}{25} - \frac{81 \cdot 4}{11}$$

III X05

101

2. 811

$$\frac{9 \cdot 9 \cdot 4}{25} - 9 = 9 \left(\frac{9 \cdot 4 - 25}{25} \right) = \frac{3}{5} \sqrt{\frac{11}{25}}$$

$\frac{5}{\sqrt{11}}$

$$\frac{3 \cdot \frac{3\sqrt{4}}{5} \cdot 5}{18} = \frac{3\sqrt{4}}{8 \cdot 2} = \frac{\sqrt{4}}{2}$$

$$\frac{9 \cdot 11}{25} - \frac{11}{4} =$$

$$-\frac{11 \cdot (9 \cdot 4 - 25)}{25 \cdot 4} = \frac{11}{5 \cdot 2} = \frac{11}{10}$$

$$2 \sin d \cos d (\alpha \cos^2 d - 3 \cos d) + (\beta \sin d - 4 \sin^3 d) / (2 \cos^2 d - 1) =$$

$$-8 \sin^4 d \cos^4 d - 6 \sin^2 d \cos^2 d + 6 \sin^2 d \cos^2 d - 8 \sin^3 d \cos^2 d + 4 \sin^3 d \cos^2 d + 3 \sin^2 d$$

$$8 + 8t^4 - 16t^2 + 8t^2 - 8t + 4t + 2$$

$$-8t^2 - 4t^2 + 10 = 0$$

$$t^2 = \frac{10}{4} \quad t = \pm \sqrt{\frac{10}{4}}$$

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

Отметьте крестиком номер задачи,

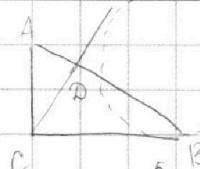
решение которой представлено на странице:



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



$$2a^5 + 16a - 7 = 0$$

$$2 \cdot 7^5 - 16 \cdot 7 - 7 = 0$$

$$2 \cdot 7^4 - 16 = 0$$

$$2 \cdot \frac{y^5}{25} - \frac{16y^7}{2} - 7$$

$$() () \cdot (x-a)$$

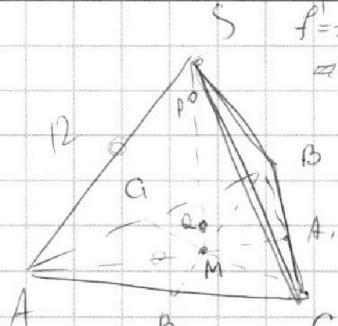
$$\frac{a}{c} = 2^5 \cdot 3^3 \cdot 5$$

$$(5y)^2 ?$$

$$\frac{c}{a} = 2^5 \cdot 3^3 \cdot 5^3$$

$$a \cdot c = 2^{19} \cdot 3^{18} \cdot 5^{30}$$

$$(abc)^2 = 2^{42} \cdot 3^{36} \cdot 5^5$$



$$f = 10a^4 + 16a^2 - 7 > 0$$

$$S_{ABC} = 90$$

$$\frac{1}{76} + 8 - 7$$

$$a^5 + b^6 = (a+b)($$

$$\frac{ab+bc+ca}{a^5+b^5} \cdot \frac{a^5+b^5}{a^4+b^4}$$

$$b^5 - a^4 b$$

$$a^4 b + a^4 b$$

$$-a^4 b - ab^4$$

$$\frac{1}{CD} = \frac{CP}{AD}$$

$$CD = 3$$

$$2\sqrt{3}$$

$$\frac{1}{CD} = \frac{CP}{AD}$$

$$CD = 3$$

$$2\sqrt{3}$$

$$2\sqrt{3}$$