



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



10 КЛАСС. Вариант 14

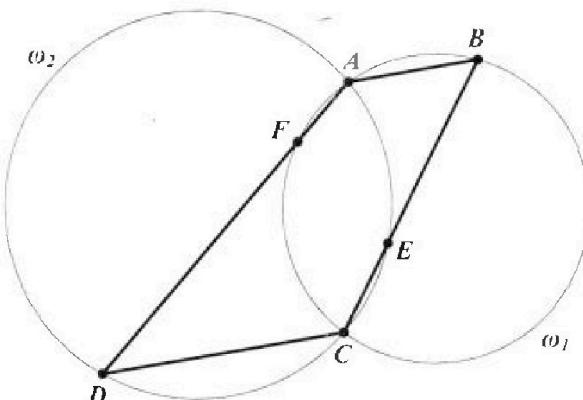
- [3 балла] В прямоугольном треугольнике длины катетов равны $|x - 1|$ и $|x^2 + 4x|$, а длина гипотенузы равна $|2x + 3|$. Найдите x .
- [4 балла] Целые числа x, y, z удовлетворяют равенству $x\sqrt{2} + y\sqrt{12} + z\sqrt{75} = \sqrt{32} + \sqrt{108}$. Найдите наименьшее возможное значение выражения $x^2 + y^2 - z^2$.
- [4 балла] Назовём числа хорошими, если они представимы в виде $a(a + 1)$, где $a \in \mathbb{N}$. Найдите количество пар хороших чисел, разность которых равна $343 \cdot 10^{1000}$.
- [5 баллов] Решите неравенство

$$\frac{1}{\sqrt{6x - x^2} - 5} \leq \frac{1}{\sqrt{3x - x^2} - \sqrt{x^2 - x - 2}}.$$

- [5 баллов] Остроугольный треугольник ABC вписан в окружность с центром O , а AA_1 и BB_1 – его высоты. Найдите расстояние от точки O до стороны AC , если $AB_1 = 5$, а площадь треугольника OBA_1 равна 3.
- [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 - xy + y + y^3 = 0, \\ 2x + 1 - y^3 - 2y^2 + 2xy = 0. \end{cases}$$

- [6 баллов] Данна трапеция $ABCD$ с основаниями AB и CD ($AB < CD$). Окружность ω_1 , описанная около треугольника ABC , повторно пересекает сторону AD в точке F , а окружность ω_2 , описанная около треугольника ACD , повторно пересекает сторону BC в точке E (точки E и F расположены так, как показано на рисунке). Найдите отношение радиусов окружностей ω_1 и ω_2 , если $AF : CE = 3 : 5$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

1

№ 1 Пиратера: $(|x-1|)^2 + (x^2 + 4x + 1)^2 = (2x + 3)^2$

$$(|x-1|)^2 + (x^2 + 4x + 1)^2 = (x - 1)^2 \text{ m.e.}$$

$$(x^2 + 4x + 1)^2 = (2x + 3)^2$$

$$(x^2 + 4x + 1)^2 = (2x + 3)^2 - (x - 1)^2 \rightarrow (x^2 + 4x + 1)^2 = (2x + 3 - x + 1)(2x + 3 + x - 1)$$

$$(x^2 + 4x + 1)^2 = (x + 5)(3x + 2)$$

При $x \geq -\frac{1}{2}$ слева о. справа о. м.е. равенство.

При $x < -5$:

$$(x + 5)^2 x^2 = (x + 5)(3x + 2) \quad (x + 5)x^2 = 3x + 2$$

$$x^3 + 5x^2 - 3x - 2 = 0,$$

При $x \geq 1$ слева о. справа о. м.е.

справа о. м.е. равенство.

Разделим на $(x-1)$, т.к. 1 = корень уравнения:

$$(x^2 + 5x + 2)(x - 1) = 0 \quad x^2 + 5x + 2 \text{ имеет корни } \frac{-5 + \sqrt{29}}{2} \text{ и } \frac{-5 - \sqrt{29}}{2}.$$

$$(x - 1)\left(x - \frac{-5 + \sqrt{29}}{2}\right)\left(x + \frac{-5 - \sqrt{29}}{2}\right) = 0$$

В процессе решения получим 4 корня: $-5, 1, \frac{-5 + \sqrt{29}}{2}, \frac{-5 - \sqrt{29}}{2}$

Ответ: $-5, 1, \frac{-5 + \sqrt{29}}{2}, \frac{-5 - \sqrt{29}}{2}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\sqrt{2} \quad y\sqrt{12} + 2y\sqrt{3}, \quad 2\sqrt{75} + 5\sqrt{3}$$

$$x\sqrt{2} + (2y + 5z)\sqrt{3} = 4\sqrt{2} + 6\sqrt{3}$$

Н. и. числа члене, когда перед $\sqrt{2}$ и $\sqrt{3}$ стоит скобка:
(н.к. если член $m\sqrt{2} + n\sqrt{3}$, то $m\sqrt{2} = n\sqrt{3}$).

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 4 \\ 2y + 5z = 6 \end{array} \right.$$

$$2y + 5z = 6 \Rightarrow y = \frac{6 - 5z}{2} = 3 - \frac{5}{2}z$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 16 + 9 - 15z + \frac{25}{4}z^2 - z^2 = 25 - 15z + \frac{21}{4}z^2$$

$$\text{Максимум } b \text{ при } z = \frac{-b}{2a} = \frac{15}{2} = \frac{30}{2} = 15$$

Уз-зе максимум находим по одн. сторонам от вершин, т.к.
смежн. парами в суммации члены меняются $y \in \frac{13}{2}$ и $b = 2$.

Но y тоже меняется, т.к. $0 < 3 - \frac{5}{2}z < 6$ и z - целое

Ближайшее целое число - это 2. Если $z = 2$, то $y = -2$.

$$x^2 + y^2 + z^2 = 16 + 4 - 4 = 16$$

$$\text{Минимум } b \text{ при } z = \frac{20}{7}$$

Ответ: 16. Крит. $b = 2$, Уз-зе максимум находим
по одн. сторонам от вершин, минимум в ближайшей целой точке

Н.к. $y \in \mathbb{Z} \Rightarrow \frac{13}{2} \notin \mathbb{Z}$, т.к. ближайшее целое число = 2.

При $z = 2$ $y = 3 - \frac{5}{2} \cdot 2 = -2$, $x^2 + y^2 + z^2 = 16 + 4 - 4 = 16$

Ответ: 16.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№ 3

Нужно найти пару таких чисел $a(a_{++})$ и $b(b_{++})$, чтобы

$$a(a_{++}) - b(b_{++}) = 333 \cdot 90^{7000}$$

$$a^2 + a - b^2 + b = (a-b)(a+b) + (a-b)(a+b_{++}) = 7^3 \cdot 2^{7000} \cdot 5^{7000}$$

Я разложил $333 \cdot 90^{7000}$ на простые множители, получив 200

их я могу как-то распределить между $a-b$ и $a+b_{++}$,

также, например $a-b$ кратно 2^{α} , то есть $2^{\alpha+1}$, то $a+b_{++}$

однозначно кратно $2^{\frac{1000-\alpha}{2}}$, $\lceil a-b + \lceil 2^{\alpha} \rceil \rceil^2$, то есть

(можно эти числа, м.в. сорвать с пробки и все это)

$a \in [0; 3]$, $b \in [0, 1000], \alpha \in [0, 1000]$. Всего $4 \cdot 1001^2$ способов возможного разложения 2^{1000} на множители. Но не все подойдут, так

$a+b_{++} \geq a-b$ из-за однозначности чисел a и b

значит, что если $a > 0$, то $a-b$ четное, и наоборот

четное, а $a+b_{++}$ - нечетное т.е. $1000-\alpha=0$. Значит $\alpha=1000$ и оно 1000 и это ~~число 1000~~ бывает

Максимальное $2 \cdot 4 \cdot 1001 = 8008$

Ответ: 8008



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Задача 3: $6x - x^2 \geq 0 \Rightarrow x \in [0; 6]$ $3x - x^2 \geq 0 \Rightarrow x \in [0; 3]$ $x^2 - x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \in (-\infty, -1] \cup [2, +\infty)$

Заменим $t = x - 2 \in [0, 1]$, $x = t + 2$

$$\frac{1}{\sqrt{3t+6-t^2}} \leq \frac{1}{\sqrt{2-t-t^2} + \sqrt{t^2+3t}}$$

$$\sqrt{3t+6-t^2} \leq \sqrt{2-t-t^2} + \sqrt{t^2+3t}$$

Справа в знаменателе $\sqrt{3t+6-t^2} = 1$. Максимум у $\sqrt{t+3-t}$

В максимуме $t = 1$ (по формуле вершини параболы $t_0 = -\frac{b}{2a} = -\frac{3}{2}$)

$$2-t-t^2 = 0, \sqrt{5} = 3, 3-t = 2, \text{ но выражение требует значение}$$

~~символов~~. Справа в знаменателе сумма корней, она не ограничена (и не равна 0, т.к. $t^2+3t = 0$ при $t=0$ или -3 , но при $t=0$ или -3 $2-t-t^2$ не равно 0). Если

максимальное значение знаменателя своя ограничена, то он

бесконечно ограничен, т.е. левая часть ограничена. Правая

часть полиномическая, т.к. знаменатель её полиномителем, и первая

бесконечно возрастает при любых $t \in [0; 1]$, т.е. при любых

 $x \in [2; 3]$.

Ответ: $x \in [2; 3]$

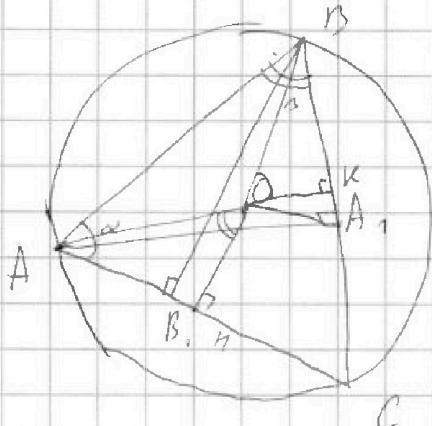


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



Пусть перпендикулары OH и OK к BC и AC совпадут

Пусть $\angle A = \alpha$, $\angle B = \beta$.

$\angle BOK = \alpha$ (чтот углы),

$\angle AOH = \beta$

$OA = OC = R$, $AB = BC$. $R \cos \alpha \cdot R \cos \beta = OA \cdot OB \cdot \cos \alpha \cdot \cos \beta$

$$S_{\triangle OBA} = \frac{R^2 \sin \alpha \cdot R \sin \beta}{2} = \frac{R^2 \sin \alpha \cdot R \sin \beta \cdot AB \cos \alpha \cos \beta}{2 \cdot 2} = \frac{R^2 AB \sin \alpha \sin \beta \cos \alpha \cos \beta}{4}$$

$AB = AB \cos \alpha \cos \beta$

$$\frac{S_{\triangle OBA}}{AB \cos \alpha \cos \beta} = \frac{R^2 \sin \alpha \sin \beta \cos \alpha \cos \beta}{AB \cos \alpha \cos \beta} = \frac{R^2 \sin \alpha \sin \beta}{AB} = \frac{R^2 \sin \alpha \sin \beta}{2 \cdot OH} = \frac{R^2 \sin \alpha \sin \beta}{2 \cdot \frac{R \sin \alpha \sin \beta}{2}} = \frac{R}{2}$$

Ответ: $\frac{R}{2}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

~ 6

Система уравнений:

$$(x^2 - xy + y + y^3) + (2x + 1 - y^3 - 2y^2 + 2xy) =$$

$$x^2 + 2x + 1 + xy + y - 2y^2 = 0 + 0 = 0.$$

$$(x+1)^2 + (x+1)y - 2y^2 = 0.$$

Квадратное уравнение от y . 1) $(x+1)^2 - 3(-2) - (x+1)^2 =$

$$y = \frac{-(x+1) + 3(x+1)}{-4} \quad \text{П.и. перед первым членом знаки поменять,}$$

$$y = \frac{-(x+1) + 3(x+1)}{-4} \cdot (x+1) \text{ или } -\frac{1}{2}(x+1)$$

Разделим $(x+1)^2 y$ в 6, уравнение:

$$x^2 - x^2 - 2x + x + 1 + x^0 + 3x^2 + 3x + 1 = 0.$$

$$x^3 + 3x^2 + 3x + 2 = 0 = (x+1)^3 + 1. \quad \text{Если } (x+1)^3 = -2, \text{ то } x+1 = \sqrt[3]{-2}.$$

Если $x = -2$, то $y = x+1 = -1$. \checkmark Проверка корней $(x, y) = (-2, -1)$.

Решаем $y = \frac{1}{2}(x+1)$ в 6, уравнение:

~~$$x^2 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} + \frac{1}{8}x^3 - \frac{3}{8}x^2 - \frac{3}{8}x - \frac{7}{8} = 2 \quad \text{Делаем на } x:$$~~

~~$$-x^3 + 9x^2 - 3x - 5 = 2. \quad x^3 - 9x^2 + 3x - 5 = 0.$$~~

Если $y = -\frac{1}{2}(x+1)$, то $x = -2(y+1)$. Решаем $x = -2(y+1)$ в 6, уравнение:

$$4y^3 - 6y^2 + 6y + 2 = 0$$

$y^3 - 6y^2 + 6y + 2 = 0$. Угадываем корень $y = -1$. Решаем на $y+1$

$$(y^2 + 5y + 5)(y + 1) = 0. \quad y = -5 \pm \sqrt{27}$$

Линия (x, y) тогда $(-1, -1), (\sqrt{27}, -\frac{-5+\sqrt{27}}{2}), (\sqrt{27}+3, -\frac{-5-\sqrt{27}}{2})$

Ответ: $(-2, -1), (-1, -1), (\sqrt{27}-5, \frac{-5+\sqrt{27}}{2}), (\sqrt{27}+3, \frac{-5-\sqrt{27}}{2})$

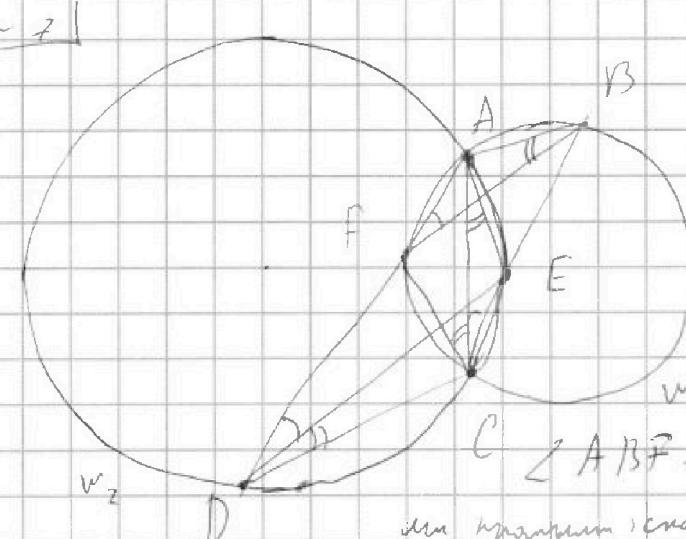


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$\angle AFB =$

$\angle ACB$ (угол AB в w_1).

$\angle ADE$ (угол AE в w_2),

$BF \parallel DE$ так как

$w_1 = \angle CAD$ и они равны

$\angle ACF = \angle EDC$ (между параллельными
или кратчайшими синусами AB и BF , потому $(CD) \parallel AB \parallel DE \parallel BF$),

$\angle EDC = \angle CAE$ (угол CE в w_2), $\angle ACF = \angle ABF$ (угол AF в w_1).

$\sin \angle CAE = \sin \angle ACF$ и $\angle CAE = \angle EDC = \angle AFB = \angle ACF$.

w_2 описана вокруг $\triangle ACF$, но и в синусах $R_{w_2} \cdot \frac{CE}{\sin \angle CAE}$

w_1 описана вокруг $\triangle AFC$, но и в синусах $R_{w_1} \cdot \frac{AF}{\sin \angle ACF}$

$$\frac{R_{w_2}}{R_{w_1}} = \frac{2R_{w_2}}{2R_{w_1}} = \frac{\frac{CE}{\sin \angle CAE}}{\frac{AF}{\sin \angle ACF}} = \frac{CE}{AF} = \frac{5}{3}, \quad \frac{R_{w_1}}{R_{w_2}} = \frac{3}{5}$$

Ответ: $R_{w_2} : R_{w_1} = 5 : 3$

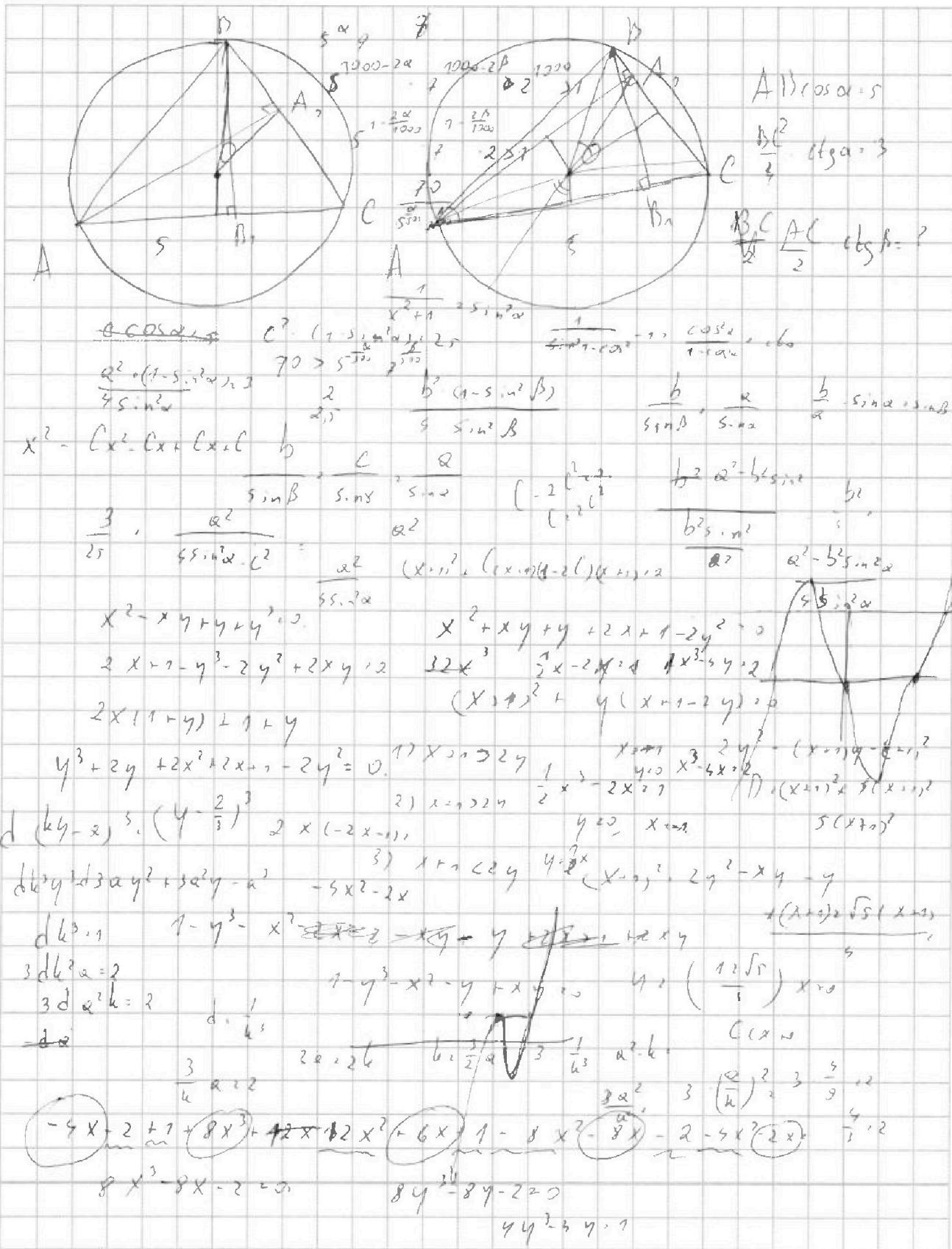


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

СТРАНИЦА
— ИЗ —

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

СТРАНИЦА
— ИЗ —

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
3 ИЗ ____

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Составить полурешение уравнения:

$$(-x^3 + x^2 + 13x + 3) + (x^3 - 4x^2 + 3x + 5) = 0$$

$$8x^2 + 16x + 8 = 0 \quad 8(x+1)^2 = 0, \quad x = -1.$$

$$Q(2, 1) - 2 = 3 \Rightarrow 10^{1000}$$

Множе $y = 2(x+1)$, $O, 10^{1000}, 48 - 1$

$$Q^2 = h^2 + R^2 \cos^2 B$$

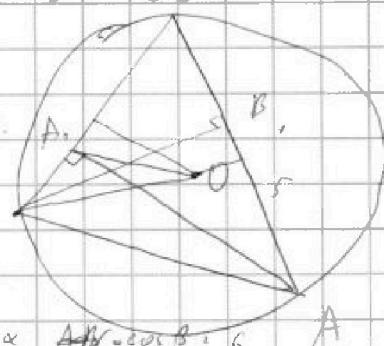
Проверить, подставив

$$(-1)^2 - (-1) \cdot 0 + 0 + 0^2 = 1 \neq 0$$

$$2 \cdot (-1) + 1 - 0^2 - 2 \cdot 0^2 + 2 \cdot (-1) \cdot 0 = -1 \neq 0.$$

$$2^{1000} - 20 \cdot 1^{1000} - 5^{1000} > 1$$

$$ab = abG$$



$$R \cos \alpha$$

$$R \cos \beta$$

$$R \cos \gamma$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$

$$C \cdot \cos \beta + 0$$

$$C \cdot \cos \gamma + 0$$

$$C \cdot \cos \alpha + 0$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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

СТРАНИЦА
9 ИЗ —

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$(x+1)^2 - xy + y^2 = 2y^2 - 2 \quad (2x+1 - x^2 - 3x^2 - 3x - 1) + 2x^2 - 2x - 2 + 2x^2 - 2x$$

$$2y^2 = (x+1)y^2 - 2x^2 - 2x - 9 - x^3 - 3x^2 - 3x - 2$$

$$\text{Линейное уравнение: } 3 - 6x + 2x^2 - 5 = 0 \quad x^2 - 2x^2 + 3x - 5 = 0$$

$$(x^2 - xy + y^2) + (2x + 1 - y^2 + 2y^2 + 2x^2) = 0 + 0$$

$$x^2 + 2x + 1 + xy + y - 2y^2 = 0. \quad y = \frac{-2(x+1)}{x+1-2y} = \frac{-2(x+1)}{x+1-2y}$$

$$(-2)y^2 + (x+1)y + (x+1)^2 = 0. \quad \text{Квадратное уравнение от } y,$$

$$D = (x+1)^2 - 4(-2)(x+1)^2 = 9(x+1)^2$$

$$y = \frac{-(x+1) + 3(x+1)}{-8} = \frac{2x+2}{-8} = \frac{(-1+\sqrt{5})}{4}(x+1) = -(x+1) \text{ или } \frac{1}{2}(x+1)$$

Рассмотрим 2 уравнение системы $y = -(x+1)$:

$$x^2 + x + x - x - 1 + x^3 + 3x^2 - 3x - 4 = 0 \quad -2y = x+1 \quad x = 1 - 2y$$

$$-x^3 - x^2 - 3x - 2 = 0. \quad x^3 + x^2 + 3x + 2 = 0 \quad - (2y+1)$$

$$2x^2 + x^3 + 3x^2 + 3x + 2 - 2x^2 - 2x - 2 - 2x^3 - 2x = 0. \quad y^3 + 6y^2 + 6y + 1 = 0$$

$$x^3 - x^2 - x = 0. \quad x(x^2 - x - 1) = 0. \quad x(x - \frac{1 + \sqrt{5}}{2})(x - \frac{1 - \sqrt{5}}{2}) = 0$$

$$\text{Найдем корни: } x = 0, \quad x = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}, \quad y = \text{старн}(x:y)$$

$$\text{Теперь решим 1 уравнение } y = \frac{1}{2}(x+1) \text{ и дополним его на 8:}$$

$$8(x^2 - \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}x^3 + \frac{3}{8}x^2 + \frac{3}{8}x + \frac{1}{8}) = 0 \quad 32 \quad y^3 + 6y^2 + 6y + 1 = 0$$

$$x^3 + 9x^2 + 3x + 5 = 0. \quad 32^2 \quad -1 + 6 - 6 = -1$$

$$25 - 152 +$$

Аналогично со 2 уравнением:

$$8(2x+1 - \frac{1}{8}x^3 - \frac{3}{8}x^2 - \frac{3}{8}x - \frac{1}{8} - \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{1}{2} + x^2 + x) = 0$$

$$-x^3 + x^2 + 13x + 3 = 0.$$