



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 1



1. [3 балла] Найдите все действительные значения  $x$ , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её седьмой член равен

$$\sqrt{(25x - 9)(x - 6)}, \text{ девятый член равен } x + 3, \text{ а пятнадцатый член равен } \sqrt{\frac{25x - 9}{(x - 6)^3}}.$$

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x-4z} + 4 = 2\sqrt{y-4x-x^2+z}, \\ |y+4| + 4|y-5| = \sqrt{81-z^2}. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все значения параметра  $p$ , при которых уравнение

$$p \cos 3x + 3(p+4) \cos x = 6 \cos 2x + 10$$

имеет хотя бы одно решение. Решите это уравнение при всех таких  $p$ .

4. [5 баллов] Две окружности  $\omega_1$  и  $\omega_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , а их общая касательная имеет с  $\omega_1$  и  $\omega_2$  общие точки  $C$  и  $D$  соответственно, причём точка  $B$  расположена ближе к прямой  $CD$ , чем точка  $A$ . Луч  $CB$  пересекает  $\omega_2$  в точках  $B$  и  $E$ . Найдите отношение  $ED : CD$ , если диагональ  $AD$  четырёхугольника  $ACDE$  делит отрезок  $CE$  в отношении  $2 : 5$ , считая от вершины  $C$ .

5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник  $100 \times 400$ . Сколькими способами можно закрасить 8 клеток этого прямоугольника так, чтобы закрасенное множество обладало хотя бы одной из следующих симметрий: относительно центра прямоугольника, относительно любой из двух "средних линий" прямоугольника ("средней линией" прямоугольника назовём отрезок, соединяющий середины двух его противоположных сторон). Ответ дайте в виде выражения, содержащего не более трёх членов (в них могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

6. [4 балла] Найдите все тройки целых чисел  $(a; b; c)$  такие, что:

- $a < b$ ,
- число  $b - a$  не кратно 3,
- число  $(a - c)(b - c)$  является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство  $a^2 + b = 710$ .

7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник площади 1. Площади её боковых граней равны 3, 3 и 2. Найдите объём призмы.



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!

$\sqrt{1}$

$$bq^6 = \sqrt{(25x-9)(x-6)}$$

$$bq^8 = x+3$$

$$bq^{14} = \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}}$$

При  $b \neq 0$   $\begin{cases} x+3=0 \\ 25x-9=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-3 \\ x=\frac{9}{25} \end{cases}$ , значить  $b \neq 0$

$$\begin{cases} \frac{bq^{14}}{bq^6} = \sqrt{\frac{1}{(x-6)^4}} \\ \frac{bq^8}{bq^6} = \frac{x+3}{\sqrt{(25x-9)(x-6)}} \end{cases} \xrightarrow{25x-9 \neq 0} \begin{cases} q^8 = \frac{1}{(x-6)^2} \\ q^2 = \frac{x+3}{\sqrt{(25x-9)(x-6)}} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{(x-6)^2} = \frac{(x+3)^4}{(25x-9)^2 (x-6)^2} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x \neq 6 \\ x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow (x+3)^4 = (25x-9)^2 \Leftrightarrow \begin{cases} (x+3)^2 = 25x-9 \\ (x+3)^2 = -25x+9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2+6x+9=25x-9 \\ x^2+6x+9=-25x+9 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2-19x+18=0 \\ x^2+31x=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=18 \\ x=-31 \\ x=0 \end{cases}$$

При  $x=1$   $bq^6 = \sqrt{(25-9)(1-6)} = \sqrt{-5 \cdot 6} \notin \mathbb{R}$

При  $x=0$   $\begin{cases} bq^6 = 3\sqrt{6} \\ bq^8 = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} b = 3 \cdot \frac{1}{\sqrt{6}} \\ b = 3 \cdot \frac{1}{6} \end{cases} \frac{1}{\sqrt{6}} \text{ (Пример)}$

При  $x=18$   $\begin{cases} bq^6 = 42\sqrt{3} \\ bq^8 = 21 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} q = \frac{1}{\sqrt{3}} \\ b = 12\sqrt{3} \end{cases} \text{ (Пример)}$

При  $x=-31$   $\begin{cases} bq^6 = \sqrt{766 \cdot 37} \\ bq^8 = -28 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} bq^6 \\ bq^8 \end{cases} - \text{послед. не совп.}$

Ответ:  $\{0, 18\}$



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!

$$\begin{cases} \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 2\sqrt{y-4x-x^2+2} \\ |y+4| + 4|y-5| = \sqrt{81-2^2} \end{cases}$$

$$f(y) = |y+4| + 4|y-5| = \sqrt{81-2^2} \leq \sqrt{81} = 9$$

$$f(y) = \begin{cases} 5y-16, & y \geq 5 \\ -3y+24, & y \in (-5; 5) \\ -5y+16, & y < -4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f \uparrow [5; \infty) \rightarrow f_{\min} = f(5) = 9 \\ f \downarrow (-4; 5) \Rightarrow f_{\min} = f(-4) = f(5) = 9 \\ f \downarrow [-\infty; -4] \Rightarrow f_{\min} = f(-4) = 36 \end{cases} \Rightarrow \min f = 9$$

$$\begin{cases} \min f = 9 \\ f \leq 9 \end{cases} \xrightarrow{\text{интервал эквив.}} \begin{cases} y = 5 \\ \sqrt{81-2^2} = 9 \end{cases} \xrightarrow{\text{эквив.}} \begin{cases} y = 5 \\ z = 0 \end{cases}$$

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 2\sqrt{5-4x-x^2} \Leftrightarrow (\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x}) + x+5 - 2\sqrt{(x+5)(1-x)} + 1-x+4=6$$

$$\Leftrightarrow (\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x})^2 + (\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x}) - 2 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} = 1 \\ \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} = -2 \end{cases}$$

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} = 1 \Leftrightarrow x+5 = 1 + 2\sqrt{1-x} + 1-x \Leftrightarrow 2\sqrt{1-x} = 2x+3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 4-4x = 4x^2+12x+9 \Leftrightarrow 4x^2+16x+5=0 \Leftrightarrow x = \frac{8 \pm \sqrt{64}}{4} = \frac{2 \pm \sqrt{11}}{2}$$

$$\frac{2+\sqrt{11}}{2} > \frac{2+3}{2} > 1 \rightarrow \sqrt{1-\left(\frac{2+\sqrt{11}}{2}\right)} \notin \mathbb{R} \quad x = \frac{2-\sqrt{11}}{2}$$

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} = -2 \Leftrightarrow \sqrt{x+5} = \sqrt{1-x} - 2 \Leftrightarrow x+5 = 1-x - 4\sqrt{1-x} - 4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = -2\sqrt{1-x} \Rightarrow x^2 = 4-4x \Leftrightarrow x^2+4x-4=0 \Leftrightarrow x = \frac{-4 \pm \sqrt{16}}{2}$$

$$\sqrt{1-(2+\sqrt{6})} \notin \mathbb{R} \quad x = 2-\sqrt{6}$$

$$g(x) = \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} \uparrow [-5; 1] \Rightarrow \forall p \geq g(-5) \exists x \quad g(x) = p \quad \text{т.е. оставимся}$$

числа только подмодель

$$\text{Ответ: } \left\{ \left( \frac{2-\sqrt{11}}{2}; 5; 0 \right); (2-\sqrt{6}; 5; 0) \right\}$$





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!

№ 3

$$p \cos 3x + 3(p \cos x) \cos x = 6 \cos 2x + 10 \leftarrow p \cos 4p \cos^2 x - 3p \cos x + 3(p \cos x) \cos x =$$

$$= 12 \cos^2 x - 6 + 10 \leftarrow$$

$$\leftarrow p \cos^3 x - 3 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0 \leftarrow p = \frac{3 \cos^2 x - \cos x + 1}{\cos^3 x}$$

$$\cos x = t$$

$$p = \frac{3t^2 - t + 1}{t^3}, t \in [-1; 1]$$

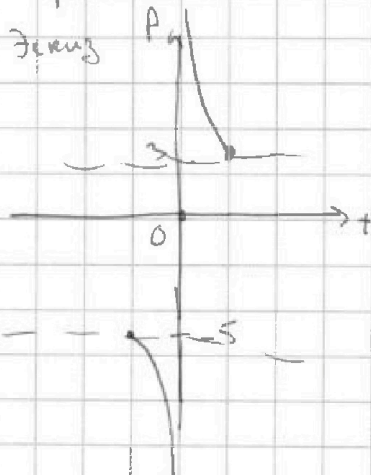
$$\frac{dp}{dt} = \frac{(6t-1)t^3 - (3t^2-t+1)3t^2}{t^6} = \frac{6t^4 - t - 9t^4 + 3t - 3}{t^4} = \frac{-3t^2 + 2t - 3}{t^4}$$

$$= \frac{-(3t^2 - 2t + 3)}{t^4} \leftarrow 0$$

$$p(t) \downarrow \mathbb{R}$$

$$p(-1) = -5 \quad t=0 - \text{асимптота}$$

$$p(1) = 3$$



$$p \in (-\infty; -5] \cup [3; +\infty)$$

$$0 < \text{вер.} \times (-\infty; -5] \cup [3; +\infty)$$





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  
2 ИЗ 2

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!

$$* b \cdot \sin 2 = h \Leftrightarrow b = \frac{h}{\sin 2} = \frac{3\sqrt{3}}{\frac{2}{\sqrt{3}}} = \frac{2\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$3 = b \cdot x$$

$$V = b \cdot S_{DEF} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2\sqrt{2} x^2}{9} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{9} \cdot \frac{9}{b^2} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{(2\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

\* - объём прямой призмы, полученной преобразованием

Ответ:  $\sqrt{3}$

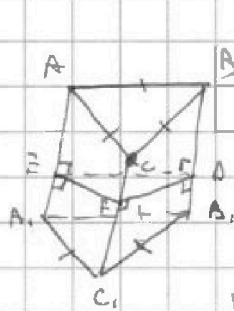


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 2

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!



N 7

а - сторона треугольника

$$CC_1 = AA_1 = BB_1 = h$$

$$S_{AA_1B_1B} = S_{CC_1B_1B} = 3$$

$$S_{AA_1C_1C} = 2$$

$$a \cdot a \cdot \sin 60^\circ \cdot \frac{1}{2} = 1 \text{ - площадь осн. } \Leftrightarrow a = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$h = \frac{S_{AA_1B_1B}}{a} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ - высота паралле-грамма } AA_1B_1B$$

$$\begin{cases} \sin \angle A_1B_1B = \sin \angle C_1B_1B \Rightarrow S_{AA_1B_1B} = 3 \\ \sin \angle C_1B_1B = \sin \angle A_1B_1C_1 \Rightarrow S_{BB_1C_1C} = 3 \end{cases} \Rightarrow \sin \angle A_1B_1B = \sin \angle C_1B_1B = \sin \angle A_1B_1C_1$$

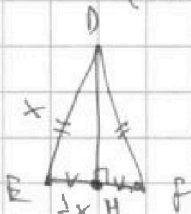
$$A_1B_1 = C_1B_1$$

Рассмотрим  $\angle A_1B_1B = \angle C_1B_1B$ . Тогда треугольники  $AA_1B_1$ ,  $BB_1C_1$  и  $AA_1C_1$  равны по 2 катетам.

$EFD$  - перпендикулярное сечение призмы.

$$\begin{cases} S_{BB_1C_1C} = S_{CC_1AA} \Rightarrow DE = DF = x \\ CC_1 = AA_1 \end{cases}$$

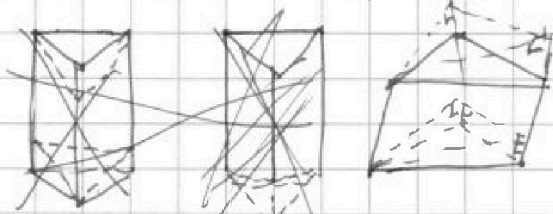
$$\begin{cases} b \cdot EF = 2 \\ b \cdot DE = 3 \end{cases} \Rightarrow EF = \frac{2}{3} DE = \frac{2}{3} x$$



$$S_{DEF} = \frac{1}{2} \cdot DF \cdot EF = \frac{1}{2} \cdot x \cdot \frac{2}{3} x = \frac{1}{3} x^2$$

Если провести такое же сечение от одной из вершин призмы, то меньшую часть которой поднимая таким образом от призмы можно сопоставить с верхней стороной основания со вторым основанием (см. рис.), то получится

прямая призма с площадью основания  $S_{DEF}$  и ребром  $b$ .



$$\left(\frac{2}{3}x\right)^2 = 2x^2 - 2 \cos \angle D \cdot x^2 \Leftrightarrow \frac{4}{9}x^2 \cdot \cos \angle D = \frac{2 - \left(\frac{2}{3}\right)^2}{2} = 1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$$

$\angle D$  - угол между  $AA_1B_1$  и  $CC_1B_1$

$$(\cos \angle A_1B_1B = \cos \angle C_1B_1B)$$

По т. кос. для трехгранного угла:  $\cos 60^\circ = \cos \angle D \cdot \cos \angle A_1B_1B + \sin \angle D \cdot \sin \angle A_1B_1B \cdot \cos \angle C_1B_1B$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = \sin^2 \angle D - 1 + \sin^2 \angle D \cdot \frac{7}{9} \Leftrightarrow \frac{3}{2} = \frac{16}{9} \sin^2 \angle D \Leftrightarrow \sin \angle D = \frac{3\sqrt{3}}{4\sqrt{2}}$$





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  
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!

cos α = cos α cos β + sin α sin β cos A

sin

$\frac{1}{2} = \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha$

$\frac{1}{2} = \frac{4}{9} \sin^2 \alpha + \sin^2 \alpha$

$\frac{1}{2} = \frac{13}{9} \sin^2 \alpha$

$\sin^2 \alpha = \frac{4.5}{13} = \frac{20}{13}$

$\sin \alpha = \sqrt{\frac{20}{13}}$

$h \cdot a = b \cdot x$

$x = \frac{h \cdot a}{b}$

$\sqrt{\frac{20}{13}} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \cdot \frac{b}{a}$

$\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot a^2 \cdot \frac{1}{2} = 1$

$a^2 = \frac{4}{\sqrt{2}}$

$a = 2$

$\cos \sin = \frac{1}{3} \quad \cos = \frac{\sqrt{2}}{3}$

$\cos 2\alpha = 2 \cdot \frac{2}{9} - 1 = -\frac{5}{9}$





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  
\_\_ 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!

$$\cos 3x = \cos x (2\cos^2 x - 1) - \sin x \sin 2x = 2\cos^3 x - \cos x - 2\sin^2 x \cos x =$$

$$= 2\cos^3 x - \cos x - 2(\cos^2 x - \cos^2 x) = 9\cos^3 x - 3\cos x$$

$$x \cos^3 x - 3 \cos^2 x + 3 \cos x + x \cos x = 2 \cos^3 x - 6 \cos x \leftarrow$$

$$\leftarrow p \cos^3 x - 3 \cos^2 x + 4 \cos x - 1 = 0$$

$$p t^3 - 3t^2 + t - 1 = 0$$

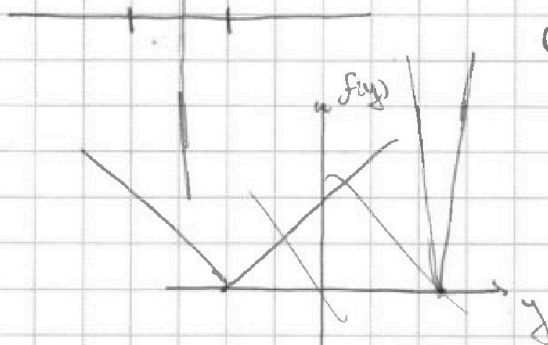
$$p = \frac{3t^2 - t + 1}{t^3}$$

$$\frac{d}{dt} = \frac{(6t-1)t^3 - 3t^2(3t^2-t+1)}{t^6} = \frac{6t^4 - t^3 - 9t^4 + 3t^3 - 3t^2}{t^6} = \frac{6t^2 - t - 5t^3 + 3t - 3}{t^4}$$

$$= \frac{-5t^3 + 2t - 3}{t^4} \quad \leftarrow \quad = \frac{2\sqrt{4}}{t^4}$$

$$2p \cos^2 x + 2 \cos x = 9 \cos 2x + 105$$

$$- 5y + 16$$



$$6 - 4z \geq 0 \Rightarrow z \geq \frac{3}{2}$$

$$z \geq -3$$

$$y \geq 5$$

$$y \geq 5 \quad 3y + 24$$

$$5 - 4y + 5y - 16$$

$$y^2 - 4y + 20$$

$$= -3y$$

$$-415$$

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 2\sqrt{(x+5)(1-x)} \leftarrow$$

$$\leftarrow \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 2$$

$$z = 0$$

$$\leftarrow \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + x+5 + 1-x - 2\sqrt{(x+5)(1-x)} + 4 - 6 = 0 \leftarrow$$

$$\leftarrow \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + (\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x})^2 - 2 = 0$$

$$x+5 = 1 + 2\sqrt{1-x} + 1-x \quad | \pm \sqrt{\quad}$$

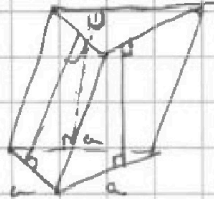


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!



$$a^2 b = 710$$

$$(a-c)(b-c) = c^2$$

$$b-a \leq 3$$

$$a \leq b$$

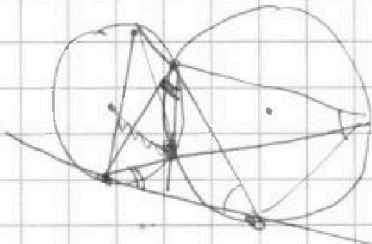
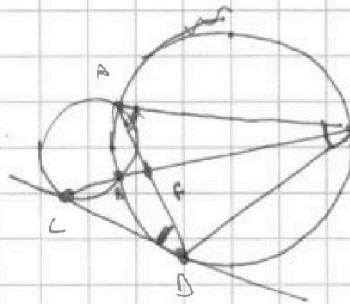
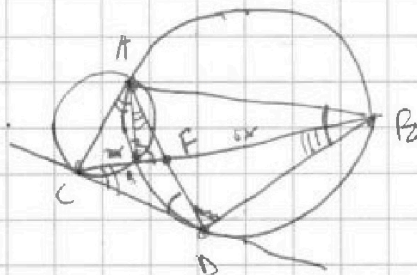
$$b = 710 - a^2 \rightarrow a \leq a^2 + a - 710 < 0 \rightarrow \sqrt{2891}$$

$$(a-c)(710 - a^2 - c) = c^2$$

$$710 - a^2 - a \leq 3$$

$$a \pmod 3 \neq 1$$

uuu



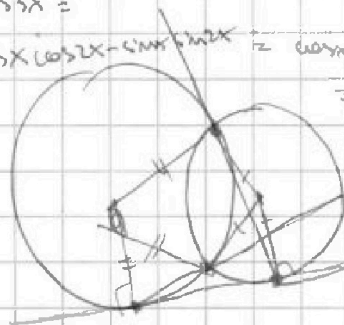
$$\cos 3x =$$

$$= \cos x (\cos 2x - \sin^2 2x) = \cos x (2\cos^2 x - 1) - 2\sin^2 x \cos x$$

$$= 2\cos^3 x - \cos x - 2\cos^2 x \sin x$$

$$+ 2\cos^3 x - 2$$

$$= 4\cos^3 x - 3\cos x$$

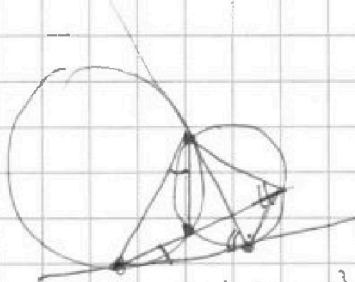


$$p \cos 3x + 3(p-4) \cos x = 6 \cos x + 10$$

$$4p \cos^3 x - 3p \cos x + 3p \cos x + 4 \cos x = 6 \cos x + 10$$

$$4p \cos^3 x + 4 \cos x = 12 \cos^2 x + 6 \cos x + 10$$

$$\Delta \rightarrow p \cos^3 x + \cos x - 3 \cos^2 x - 1 = 0$$





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  
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!

$$bq^6 = \sqrt{25x-9}(x-6)$$

$$bq^8 = x+3$$

$$bq^9 = \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^2}}$$

$$bq^8 = -28$$

$$q^2 = \frac{x+3}{\sqrt{25x-9}(x-6)}$$

$$q^6 = \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^2}} \cdot \frac{1}{x+3}$$

$$q^8 = \sqrt{\frac{1}{(x-6)^4}} = \frac{1}{(x-6)^2}$$

$$\frac{(x+3)^8}{(25x-9)^2(x-6)^2} = \frac{1}{(x-6)^2} \Leftrightarrow \frac{(x+3)^4}{x(25x-9)^2} = 1$$

$$\Leftrightarrow \frac{(x+3)^2}{25x-9} = \pm 1 \quad \wedge \quad x^2+6x+9 = \pm(25x-9) \quad \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2-19x+18=0 \\ x^2+31x=0 \end{cases} \quad \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=18 \\ x=0 \\ x=-31 \end{cases}$$

$$q^8 = \frac{1}{25} : \frac{1}{144} : \frac{1}{36} : \frac{1}{6 \cdot 25} \quad \frac{1}{1}$$

$$bq^6 = 3\sqrt{19 \cdot 12} = 2\sqrt{12} = 4\sqrt{3}$$

$$\begin{cases} \sqrt{x+5} - \sqrt{x+4} + 4 = 2\sqrt{y-4x^2+3} \\ |y+4| + |y-5| = \sqrt{x-2^2} \end{cases}$$

$$q^2 = \frac{1}{20\sqrt{3}}$$

$$bq^8 = 21$$

$$q = \frac{1}{\sqrt{12}}$$

$$b \cdot \frac{1}{12^2} = 21 \Leftrightarrow b = 21 \cdot 12^2$$

$$x^2-5$$

$$z \in [-9; 5]$$

$$-4201 - 981363$$

$$1-x \leq 5 \quad -4z \geq -6 \quad \Leftrightarrow z \leq \frac{3}{2}$$

$$266 - \frac{706 \cdot 138}{74} \cdot \frac{1}{25}$$

$$\frac{31}{25} \cdot \frac{1}{55} \cdot \frac{62}{725}$$





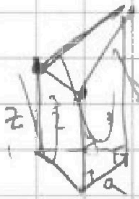
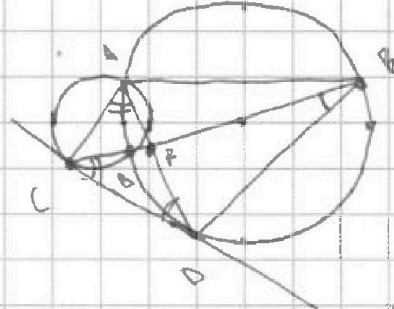
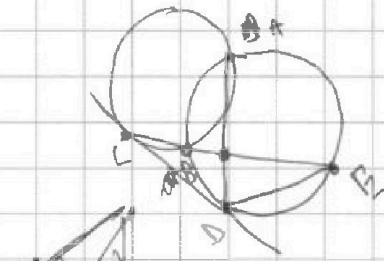
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
\_ 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!

$$r \cos 3x + 3(r+4) \cos x = 6 \cos 5x + 10$$



$$\frac{DE}{CD}$$

$$CF = 2x$$

$$CE = 3x$$

$$\frac{\sqrt{3} \cdot a^2 \cdot \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1$$

$$\cos \alpha^2 = \frac{4}{5}$$

$$\alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\frac{FD}{CD} = \frac{CD}{AD}$$

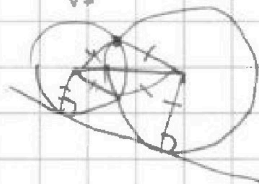
$$\frac{CF}{FE} = \frac{2}{5}$$

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

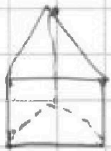
$$CD^2 = CF \cdot CE =$$

$$= 4x^2$$

$$CD = 2\sqrt{5}x$$



$$AD = \frac{CD^2}{FD} \quad AD \cdot FD = 4x^2$$



$$\frac{AD}{CD} = \frac{CD}{FD}$$

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

$$\frac{CE}{AD} = \frac{DE}{CD}$$

$$AD = \frac{CD^2}{FD}$$

$$CE = \frac{CD^2}{CF}$$

$$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x+4} + 4 = 2\sqrt{5x-x^2+2}$$

$$|y+4| + 4|y-5| = \sqrt{51-2z}$$

