

## **Средства автоматизации научно-исследовательских работ.**

### **системы MathCad, MathLab**

- Компьютер используется как инструмент научной работы.
- Специализированная система MathCad и методика работы с системой MathCad

# Универсальные средства

- подготовка научно-технических документов, содержащих текст и формулы, записанные в привычной для специалистов форме;
- вычисление результатов математических операций, в которых участвуют числовые константы, переменные и размерные физические величины;
- операции с векторами и матрицами;
- решение уравнений и систем уравнений (неравенств);
- статистические расчеты и анализ данных;
- построение двумерных и трехмерных графиков;
- тождественные преобразования выражений (в том числе упрощение), аналитическое решение уравнений и систем;
- дифференцирование и интегрирование, аналитическое и численное;
- решение дифференциальных уравнений;
- проведение серий расчетов с разными значениями начальных условий и других параметров.

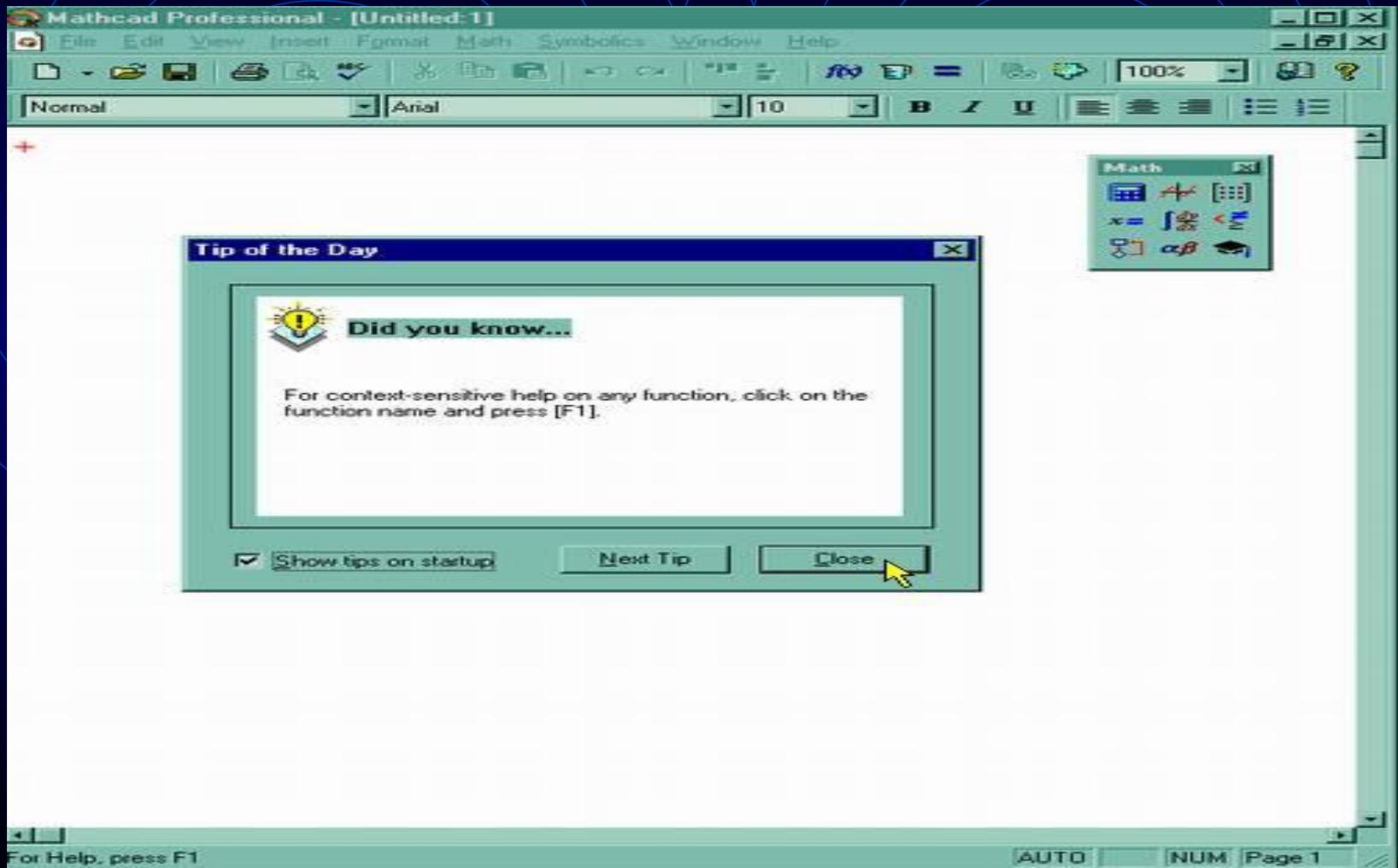
# Популярные математические САПР

- MathCAD MathSoft Inc;
- Mathematica (Wolfram Research, Inc.);
- MATLAB (MathWorks Inc.);
- Maple V (Waterloo Maple Inc);

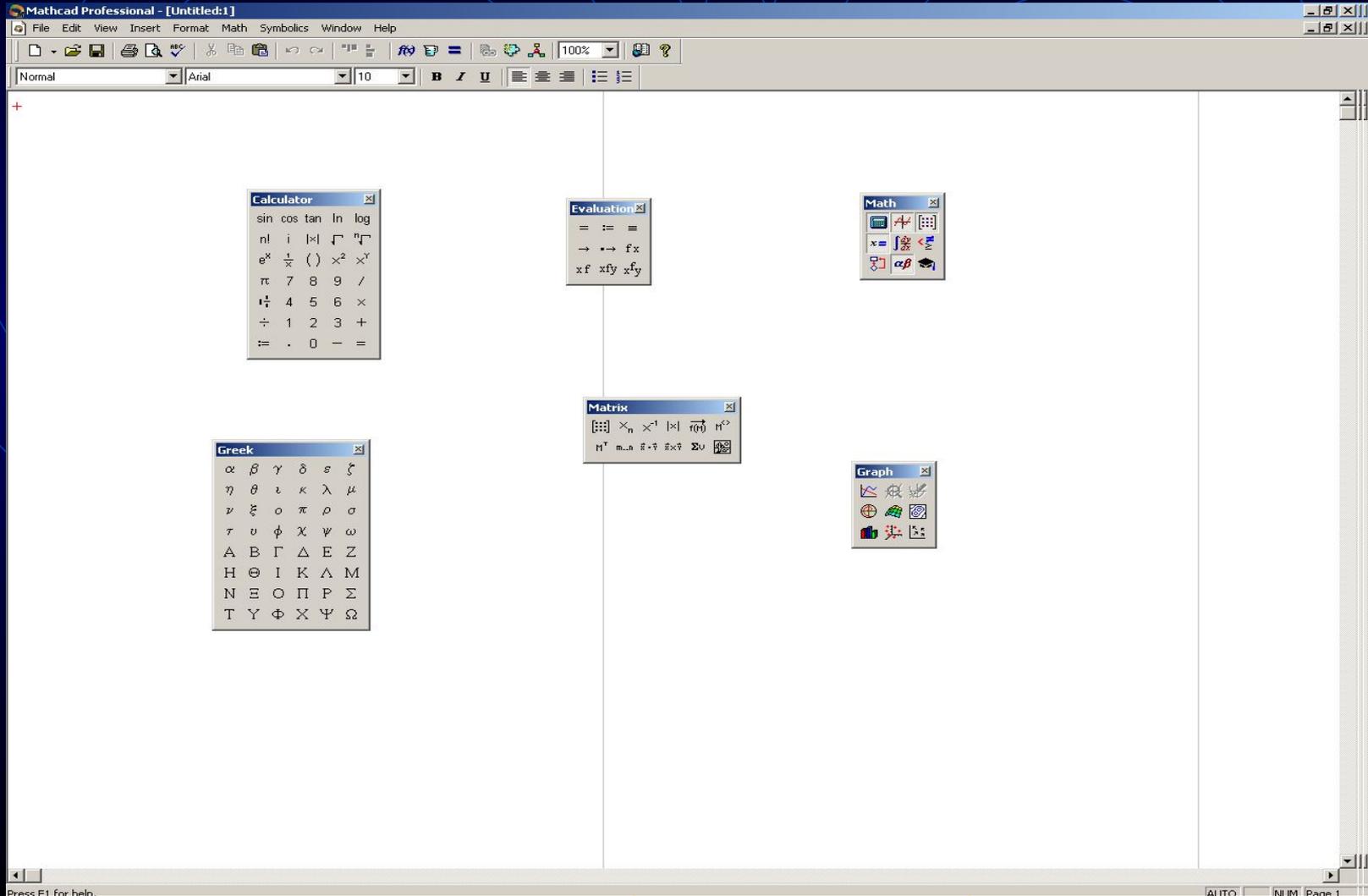
*Программы MathCad, MatLab, которые представляет собой автоматизированную систему, позволяющую динамически обрабатывать данные в числовом и аналитическом (формульном) виде*



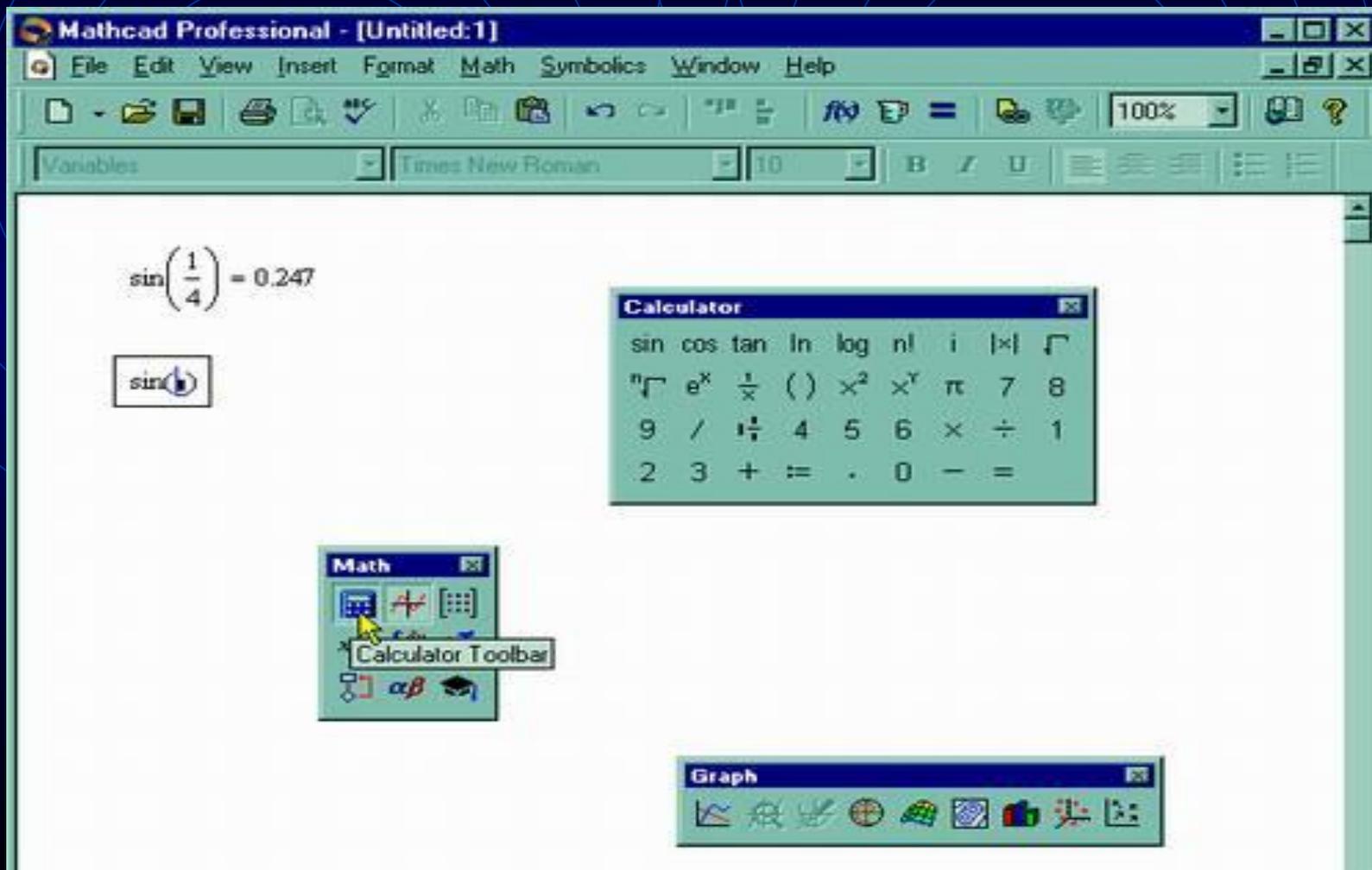
# Вид окна приложения MathCad



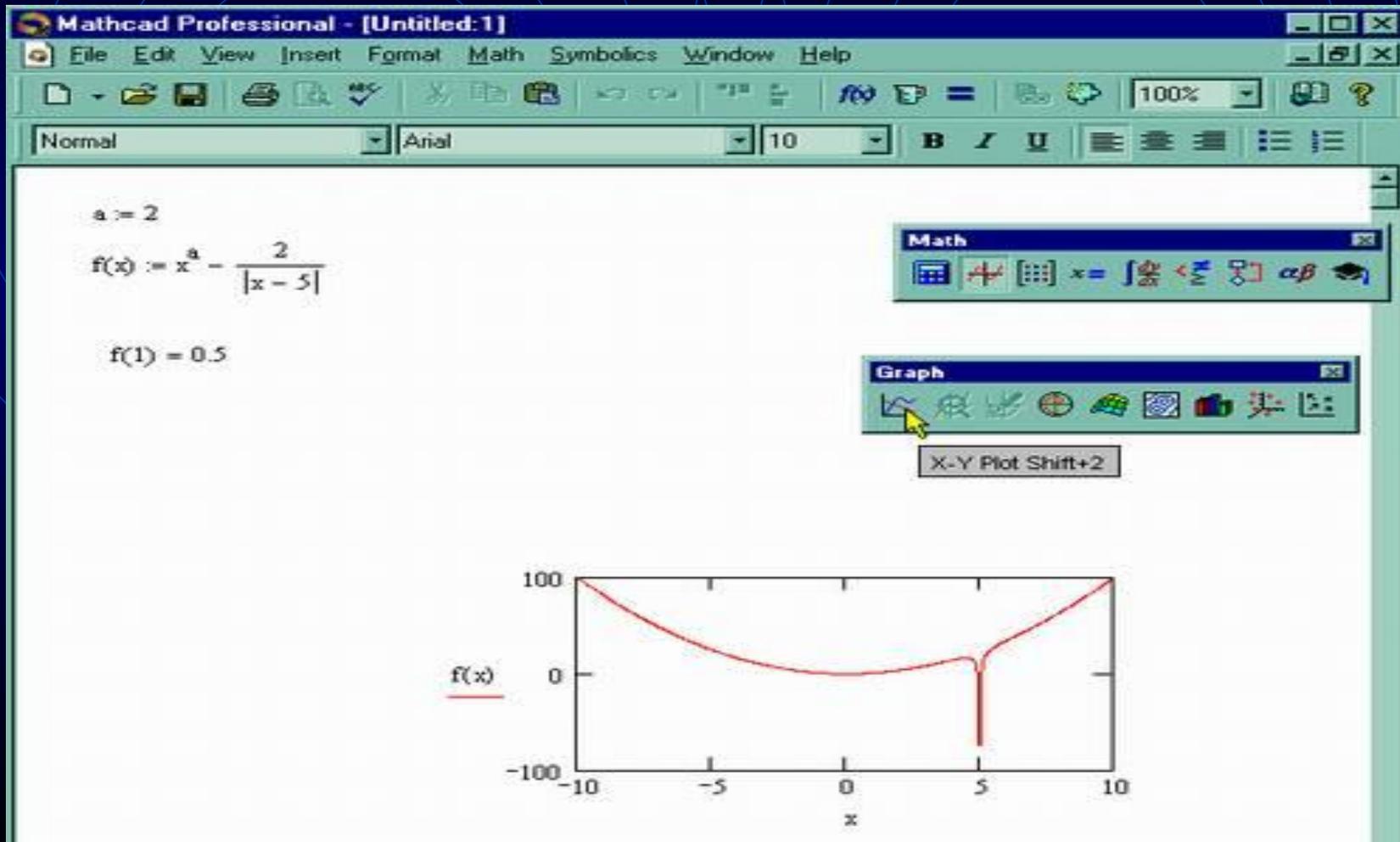
# Инструментальные средства



# Использование панели инструментов Math



# Использование панели инструментов Graph



# Вычисление корней уравнений

Mathcad Professional - [uravnenie]

File Edit View Insert Format Math Symbolics Window Help

Normal Arial 10 B I U

Given  
 $x^2 = 9$   
Find(x) → (3 -3)

Given  
 $z^2 - 2z + 3 = 0$   
Find(z) →  $\left(1 + i2^2 \quad 1 - i2^2\right)$

Given  
 $z^3 = 9$   
Find(z) →  $\left(3^{\frac{2}{3}} \quad \frac{-1}{2} \cdot 3^{\frac{2}{3}} + \frac{3}{2} \cdot i \cdot 3^{\frac{1}{6}} \quad \frac{1}{2} \cdot 3^{\frac{2}{3}} - \frac{3}{2} \cdot i \cdot 3^{\frac{1}{6}}\right)$

Given  
 $z^3 = 27$   
Find(z) →  $\left(3 \quad \frac{-3}{2} + \frac{3}{2} \cdot i \cdot 3^{\frac{1}{2}} \quad \frac{-3}{2} - \frac{3}{2} \cdot i \cdot 3^{\frac{1}{2}}\right)$

Given  
 $y^2 = 16$   
Find(y) → (4 -4)

Given  
 $x^4 = 16$   
Find(x) → (2 -2 2 i -2 i)

Given  
 $z^3 + 2z^2 - 3z + 6 = 0$

# Вычисление корней уравнений

Mathcad Professional - [uravnenie]

File Edit View Insert Format Math Symbolics Window Help

Normal Arial 10 B I U

Find(z) →  $\left( 3 \frac{-3}{2} + \frac{3}{2} i 3^2 \frac{-3}{2} - \frac{3}{2} i 3^2 \right)$

Given

$y^2 = 16$

Find(y) → (4 -4)

Given

$x^4 = 16$

+

Find(x) → (2 -2 2i -2i)

Given

$z^3 + 2z^2 - 3z + 6 = 0$

Find(z) → 
$$\left[ \frac{-1}{3} \left( 116 + 9 \cdot 139^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{3}} - \frac{13}{3 \left( 116 + 9 \cdot 139^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{3}}} - \frac{2}{3} \frac{1}{6} \left( 116 + 9 \cdot 139^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{3}} + \frac{13}{6 \left( 116 + 9 \cdot 139^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{3}}} - \frac{2}{3} + \frac{1}{2} i 3^{\frac{1}{2}} \right] \left[ \frac{-1}{3} \left( 116 + 9 \cdot 139^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{3}} + \frac{13}{3 \left( 116 + 9 \cdot 139^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{3}}} + \frac{1}{6} \left( 116 + 9 \cdot 139^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{3}} + \frac{13}{6 \left( 116 + 9 \cdot 139^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{3}}} \right] + \frac{13}{6 \left( 116 + 9 \cdot 139^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{3}}}$$

# Примеры решения

The screenshot shows the Mathcad Professional interface with the following content:

chislennoe reshenie uravneniy

$$x := 1$$
$$\text{root}(2 \cdot \sin(x) - x, x) = 1.895$$

$x := 0$        $y := 0$

**given**

$$x + y = 1$$
$$x^2 + y^2 = 4$$
$$\text{find}(x, y) = \begin{pmatrix} 1.823 \\ -0.823 \end{pmatrix}$$

reshenie system uravneniy

# Решение систем матричным способом

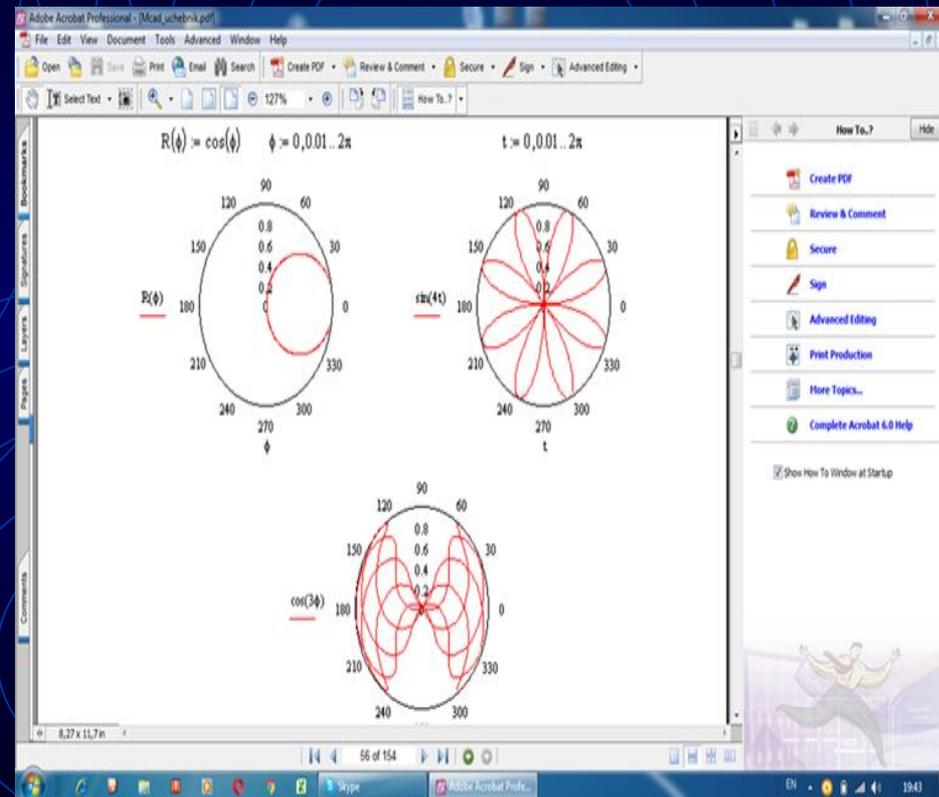
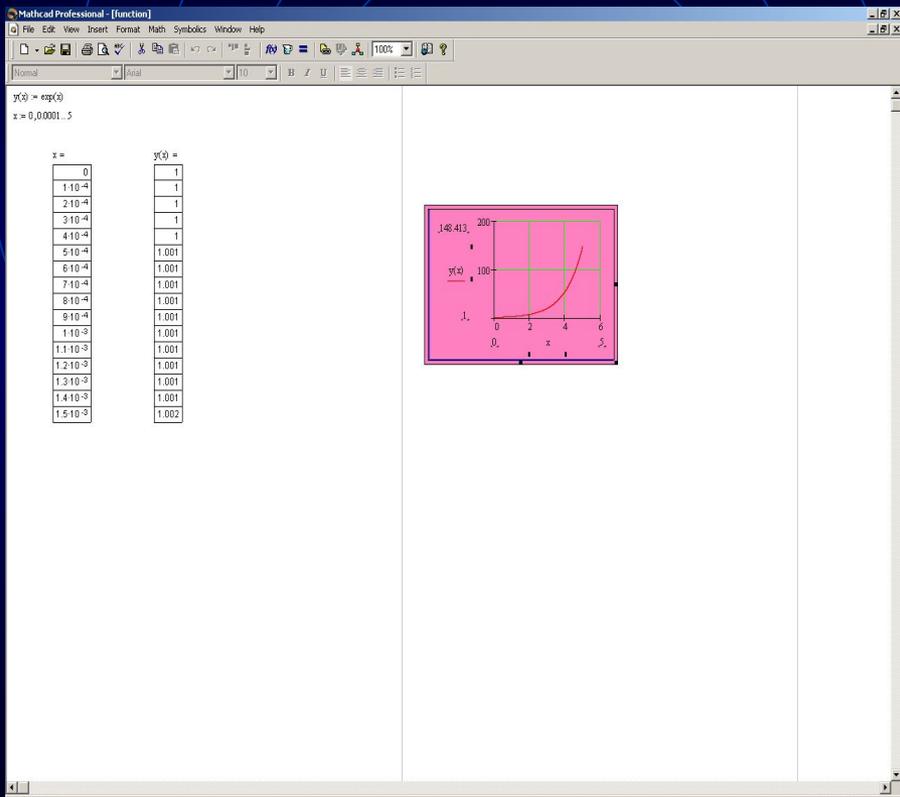
The screenshot shows the Mathcad Professional interface with a document titled "Sistemam1\_Lchish.mcd". The menu bar includes File, Edit, View, Insert, Format, Math, Symbolics, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and mathematical functions. The main workspace displays the following text and equations:

Решение систем линейных уравнений матричным способом

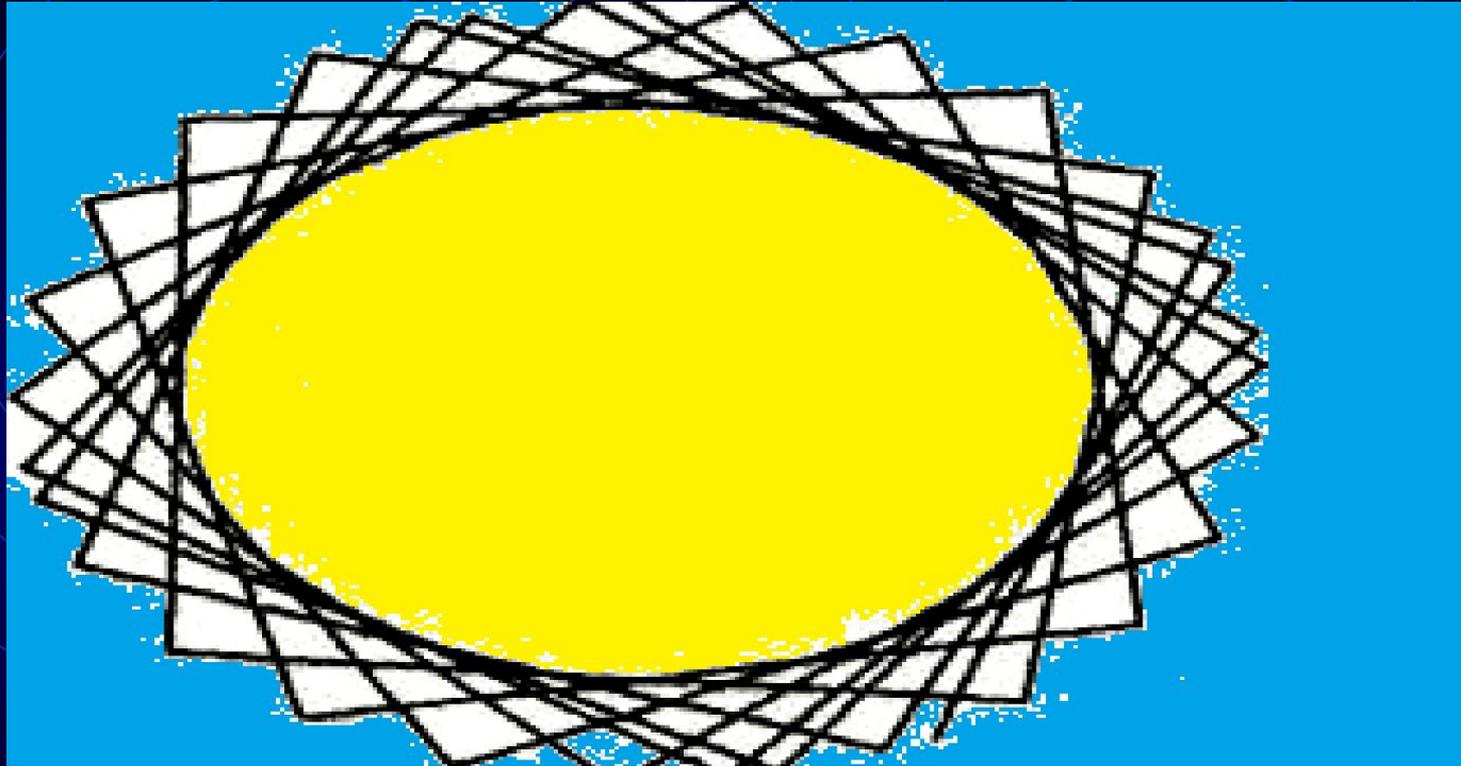
$$A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 10 \\ 20 \\ 50 \end{pmatrix} \quad X := A^{-1}B \quad X = \begin{pmatrix} 17.5 \\ -22.5 \\ 12.5 \end{pmatrix} \quad +$$

At the bottom of the window, there is a status bar with the text "Press F1 for help.", a "NUM" checkbox, and "Page 1".

# Построение двумерных графиков



# Построение трехмерных диаграмм



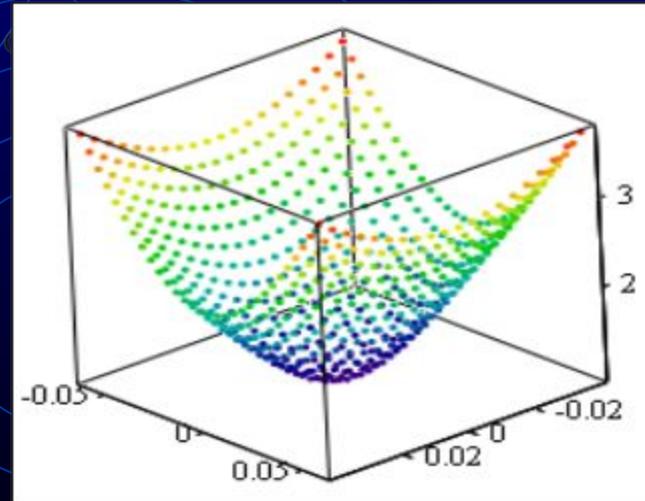
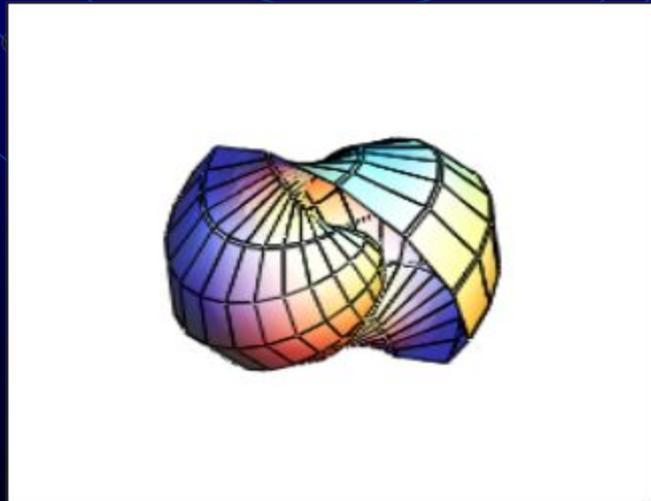
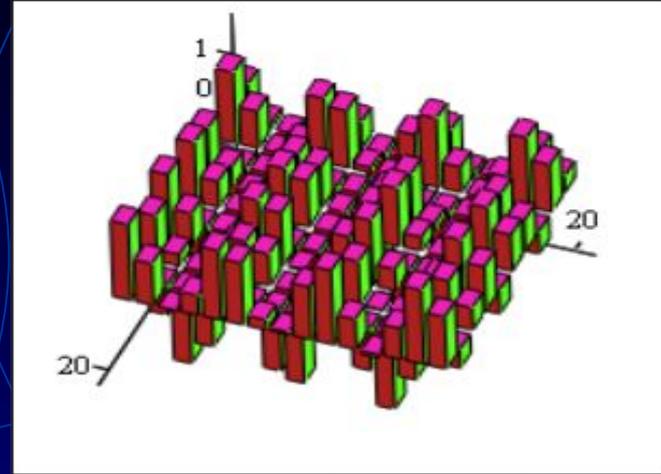
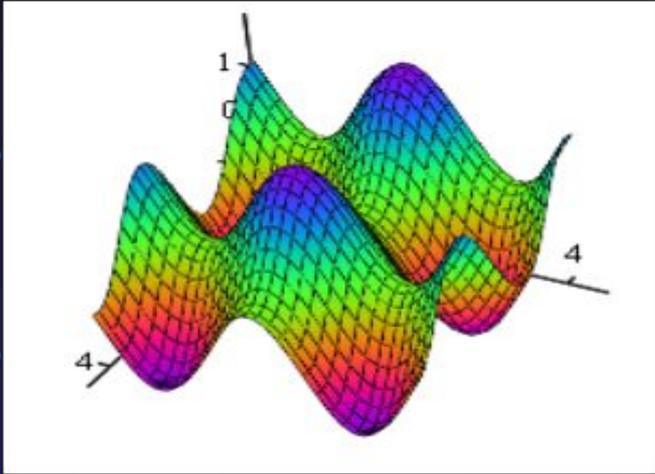
Трехмерная столбчатая диаграмма:

$$Y(a) := a - \cos(a)^2 * a - \cos(a)^3 * a$$

i:0..100

# Создание трехмерных графиков

Examples



CreateMesh (G , 0 , 5 , 0 , 10 , fmap )

CreateMesh (X , Y , Z , -2 , 2 , -3 , 3 , 20 , 30 )

Особую роль в Mathcad имеет интеграция.

Следует подчеркнуть, что MATHCAD работает под Windows и естественно использует все его преимущества. Можно экспортировать рабочие документы MATHCAD'a в другие Windows-приложения и импортировать из других приложений в стандартах динамического обмена данными (DDE) и связывания - внедрения объектов (OLE). Кроме того, MATHCAD может воспринимать и создавать файлы с ASCII- кодировкой, а также за счет своих 32- битных возможностей подсоединять к программе функции C и C++.

The background is a solid dark blue color. Overlaid on this background are three sets of concentric circles, each set consisting of five circles of varying diameters. The circles are light blue and are arranged in a triangular pattern: two sets are positioned in the upper left and upper right, and one set is centered in the lower half of the image. The text is centered horizontally and vertically between the two upper sets of circles.

**Спасибо за внимание**