



Знакомство с Matlab

Викладач: кафедра ЕКіУП
246 н.к. 409-06-38


- Щокіна Ольга Василівна
- / Щекина Ольга Васильевна /



Система Matlab

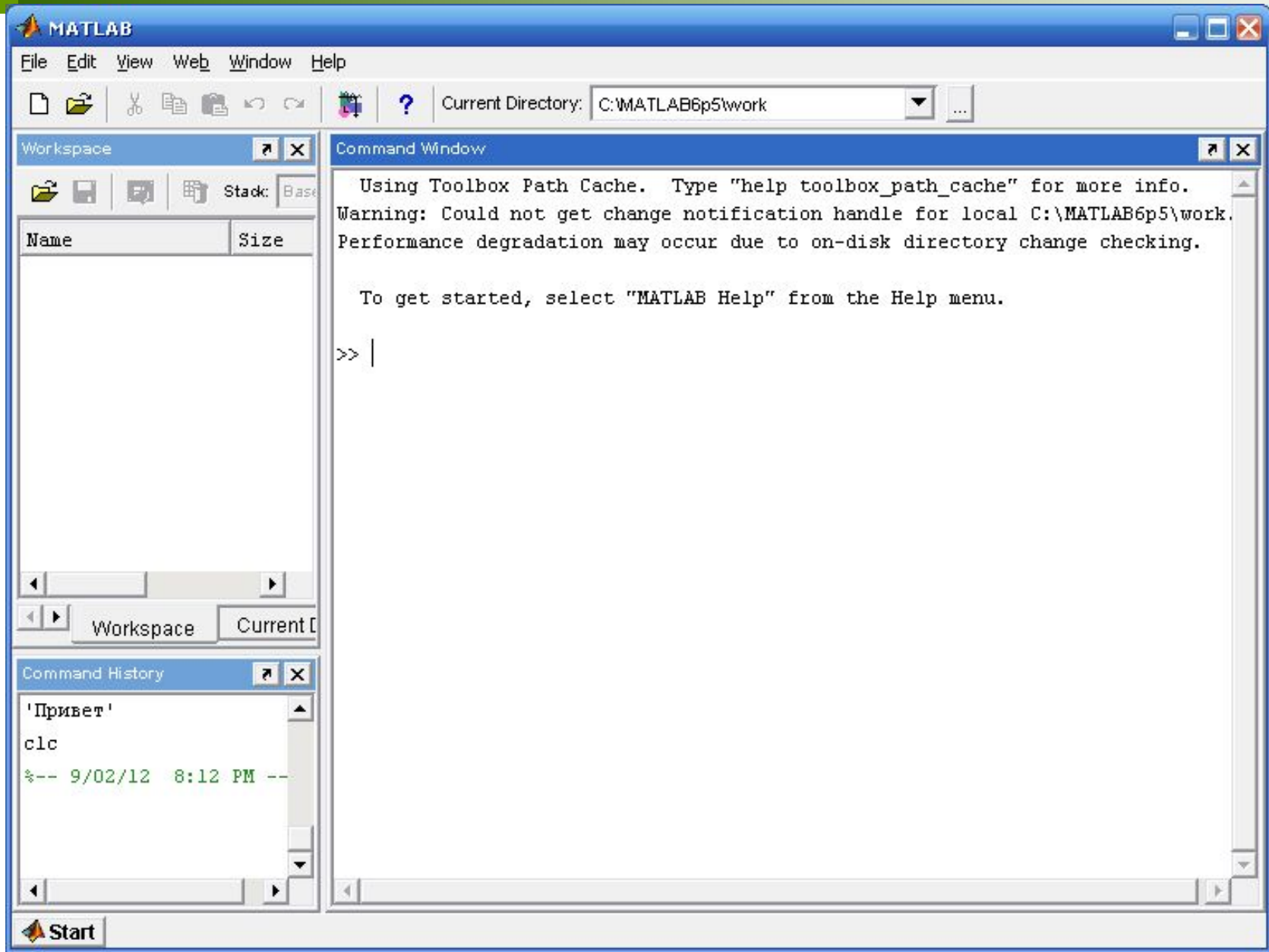
(матричная лаборатория)

1. Как язык программирования высокого уровня для технических вычислений.
2. Как суперкалькулятор – в режиме *прямых вычислений*, без подготовки программы.



Matlab – одна из старейших, проверенная временем систем автоматизации расчетов – одновременно и операционная система и язык программирования.

Matlab – **MATrix LABoratory** – синтаксис языка продуман настолько, что почти не ощущается теми пользователями, которых не интересуют непосредственно матричные вычисления.



Расширяемость системы – десятки пакетов прикладных программ (toolbox) - профессиональное расширение системы и ее адаптация под решение определенных классов математических и научно-технических задач. (<< ver)

Matlab – как мощный калькулятор

- Режим прямых вычислений, без подготовки программы. Очень быстро можно задать и вывести графики различных функций – от простой синусоиды до сложной трехмерной фигуры.

Matlab – как мощный калькулятор

- Диалоговый характер – «задал вопрос, получил ответ»
- Набрать вычисляемое выражение, отредактировать его в командной строке и завершить ввод Enter.

Сессия Matlab

- Сеанс работы принято называть *сессией*. Сессия является текущим документом, отражающий работу пользователя с системой Matlab.
- Все формулы набираются только на английском языке.

To get started, select "MATLAB Help" from the Help menu.

```
>> 5+3
```

```
ans =
```

```
8
```

```
>> R=5+3
```

```
R =
```

```
8
```

```
>>
```

- Для блокировки вывода результата вычислений некоторого выражения – установит знак ; (точка с запятой).

```
>> S=8;
```

```
>> A=S+2
```

```
A =
```

```
10
```

```
>>
```

- Если не указана переменная со значением результата вычислений, то Matlab назначает такую переменную с именем ans

```
>> 5+3
```

```
ans =
```

```
8
```

- Знаком присваивания является знак равенства =
- C/c – очищение экрана

Строки и текстовые комментарии

- Символьная константа – это цепочка символов, заключенных в апострофы (буква Э в английском режиме):

```
>> 'Привет'
```

```
ans =
```

```
Привет
```

```
>>
```

- Текстовые комментарии – символ %
>> %Решение уравнения

- Применение оператора : -
формирование упорядоченных
числовых последовательностей.

Начальное значение:Шаг:Конечное значение



```
>> 1:5
```

```
ans =
```

```
    1    2    3    4    5
```

```
>> 0:2:16
```

```
ans =
```

```
    0    2    4    6    8   10   12   14   16
```

Переменные с множеством упорядоченных значений называют ранжированными

Приемы работы с векторами и матрицами

- Вектор

```
>> M=[1 2 3 4 5]
```

```
M =
```

```
    1    2    3    4    5
```

```
>>
```

```
>> M=[1; 2; 3; 4; 5]
```

```
M =
```

```
1
```

```
2
```

```
3
```

```
4
```

```
5
```

Матрица

```
>> V=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

V =

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Построение графиков

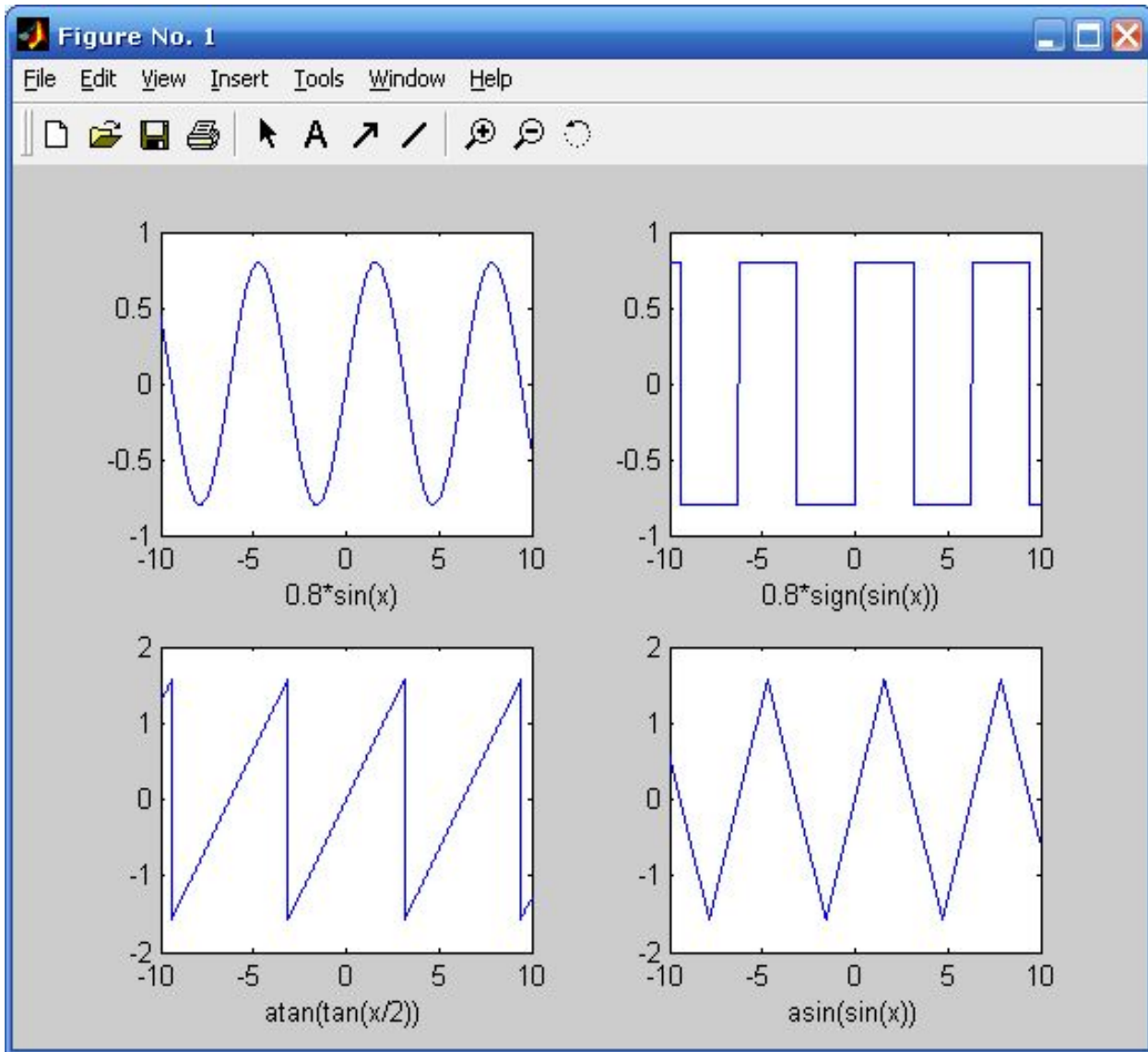
```
>> x=-10:0.01:10;
```

```
>>subplot(2,2,1),plot(x,0.8*sin(x)),xlabel('0.8*sin(x)');
```

```
>>subplot(2,2,2),plot(x,0.8*sign(sin(x))),xlabel('0.8*sign(sin(x))');
```

```
>>subplot(2,2,3),plot(x,atan(tan(x/2))),xlabel('atan(tan(x/2))');
```

```
>>subplot(2,2,4),plot(x,asin(sin(x))),xlabel('asin(sin(x))');
```

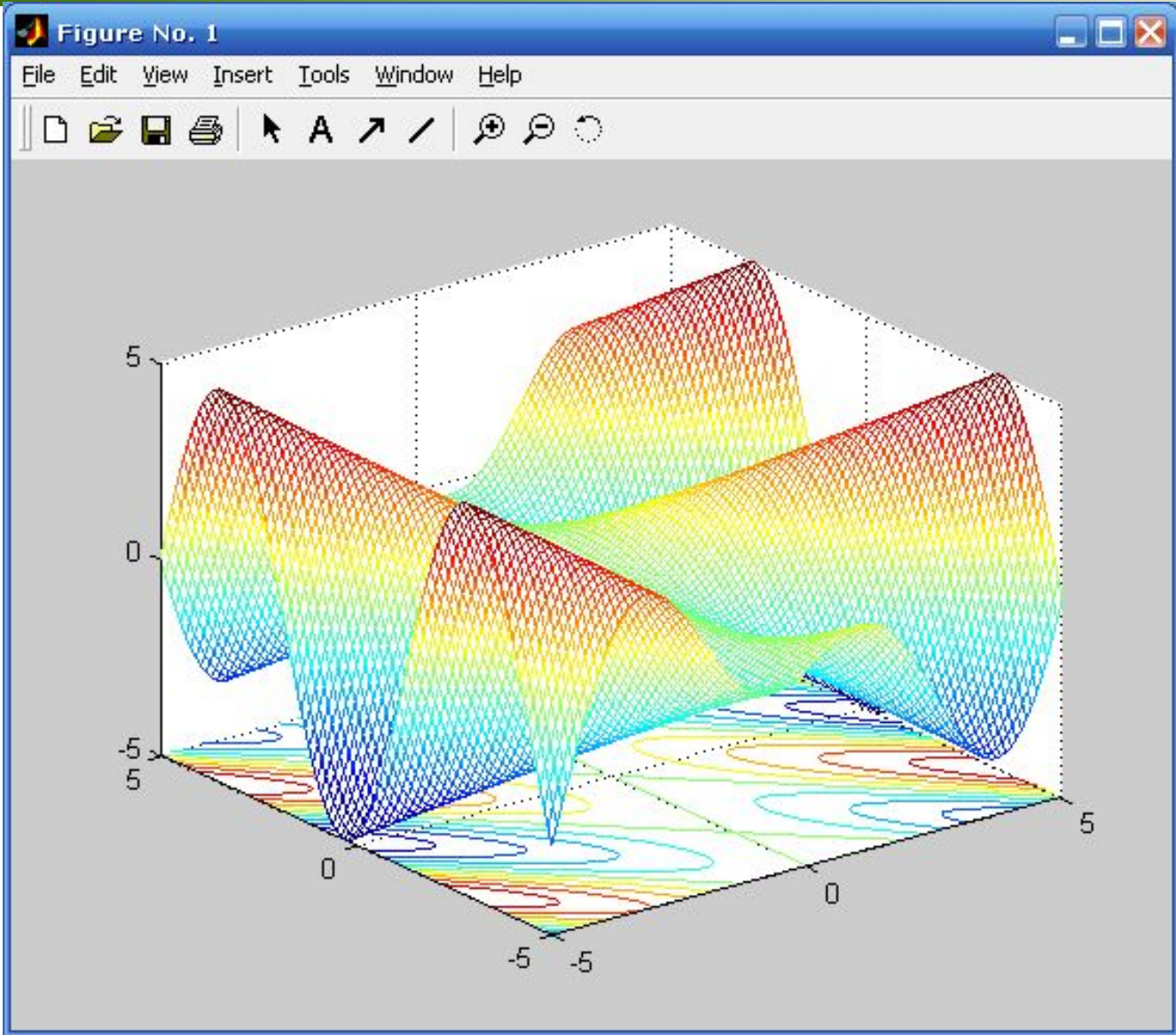


Построение трехмерных графиков

```
>> [x,y]=meshgrid(-5:0.1:5);
```

```
>> z=x.*sin(x+y);
```

```
>> meshc(x,y,z)
```



Решение линейной оптимизационной модели в пакете Matlab

$$f = 20x_1 + 20x_2 + 10x_3 \rightarrow \min$$

Задание

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 \geq 33, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 23, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 12. \end{cases}$$

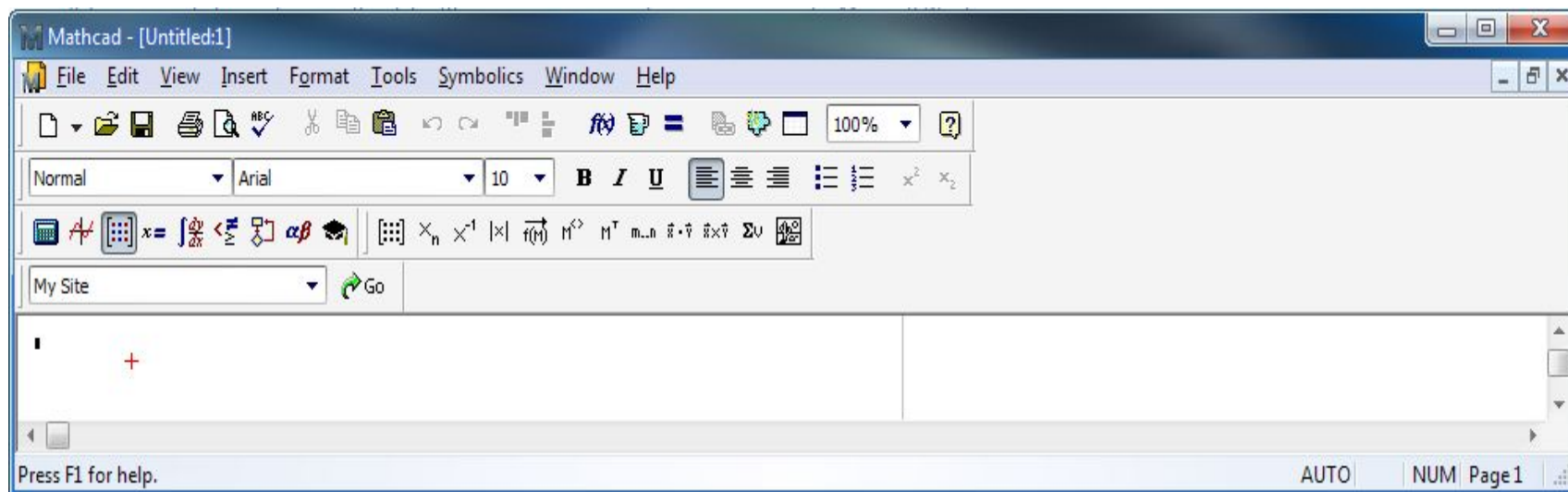
Целевая функция на минимум, все знаки меньше равно.

$$\begin{cases} -4x_1 - 3x_2 - 2x_3 \leq -33, \\ -3x_1 - 2x_2 - x_3 \leq -23, \\ -x_1 - x_2 - 2x_3 \leq -12. \end{cases}$$

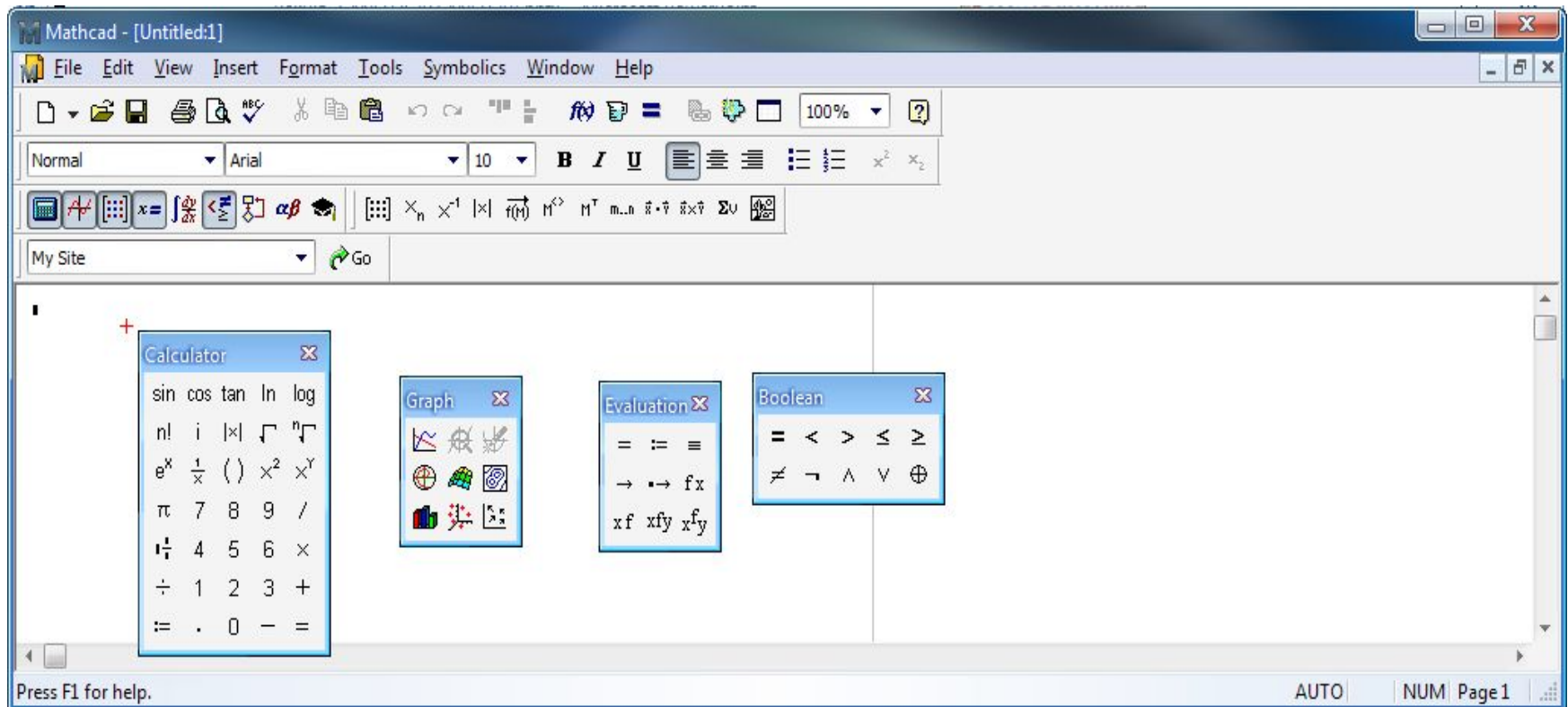

```
>> f=[20;20;10];
>> A=[-4 -3 -2; -3 -2 -1; -1 -1 -2];
>> b=[-33;-23;-12];
>> lb=zeros(3,1);
>> [x, fval, exitflag, output,lambda]=linprog(f,A,b,[],[],lb)
x =6.5050
    0.0000
    3.4900
fval =
    165.0000
```

Система Mathcad

Меню системы. Если панель Math скрыта, то необходимо поставить галочку в пункте меню View/Toolbars/Math.



■ Панель инструментов



- Фактически система MathCAD интегрирует три редактора: формульный, текстовый и графический. Для запуска формульного редактора достаточно установить курсор мыши в любом свободном месте окна редактирования и щелкнуть левой клавишей. Появится визир в виде маленького красного крестика. Его можно перемещать клавишами перемещения курсора.

- В качестве оператора присваивания используется знак $:=$, тогда как знак $=$ отведен для вывода значения константы или переменной. Попытка использовать неопределенную переменную ведет к выводу сообщения об ошибке — переменная окрашивается в **ярко-красный цвет**.

Mathcad - [Untitled:1]

File Edit View Insert Format Tools Symbolics Window Help

Normal Arial 14 B I U

My Site Go

Решение системы уравнений

$$x := 1 \quad y := 1 \quad z := 1$$

GIVEN

$$3x + 8y - 9z = 12$$

$$5x - 9y + 2z = 34$$

$$8x - 6y + 5z = 98$$

$$\text{FIND}(x, y, z) = \begin{pmatrix} 11.457 \\ 3.913 \\ 5.964 \end{pmatrix}$$

Matrix

Matrix symbols: $\begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix}$, \times_n , \times^{-1} , $|\times|$, $f(\vec{m})$, $\vec{m}^{\langle \cdot \rangle}$, \vec{m}^T , $m_{..n}$, $\delta_{..}$, $\delta_{\times \cdot}$, $\sum U$, $\frac{\partial}{\partial x}$

Boolean

Boolean symbols: $=$, $<$, $>$, \leq , \geq , \neq , \neg , \wedge , \vee , \oplus

Graph

Graph symbols: \int , $\frac{d}{dx}$, $\frac{d^2}{dx^2}$, $\frac{d^3}{dx^3}$, $\frac{d^4}{dx^4}$, $\frac{d^5}{dx^5}$, $\frac{d^6}{dx^6}$, $\frac{d^7}{dx^7}$, $\frac{d^8}{dx^8}$, $\frac{d^9}{dx^9}$, $\frac{d^{10}}{dx^{10}}$, $\frac{d^{11}}{dx^{11}}$, $\frac{d^{12}}{dx^{12}}$, $\frac{d^{13}}{dx^{13}}$, $\frac{d^{14}}{dx^{14}}$, $\frac{d^{15}}{dx^{15}}$, $\frac{d^{16}}{dx^{16}}$, $\frac{d^{17}}{dx^{17}}$, $\frac{d^{18}}{dx^{18}}$, $\frac{d^{19}}{dx^{19}}$, $\frac{d^{20}}{dx^{20}}$

Calculator

Calculator symbols: sin, cos, tan, ln, n!, i, |x|, $\sqrt{\quad}$, e^x , $\frac{1}{x}$, (), \times^2 , π , 7, 8, 9, $i^{\frac{1}{2}}$, 4, 5, 6, \div , 1, 2, 3, :=, ., 0, -

+

+

$$A := \begin{pmatrix} 3 & 8 & -9 \\ 5 & -9 & 2 \\ 8 & -6 & 5 \end{pmatrix}$$

$$B := \begin{pmatrix} 12 \\ 34 \\ 98 \end{pmatrix}$$

$$\text{lsolve}(A, B) = \begin{pmatrix} 11.457 \\ 3.913 \\ 5.964 \end{pmatrix}$$

Задание ранжированных переменных

- Ранжированные переменные — особый класс переменных, который в системе MathCAD зачастую заменяет управляющие структуры, называемые циклами. Эти переменные имеют ряд фиксированных значений (либо целочисленных, либо в виде чисел), с определенным шагом меняющихся от начального значения до конечного.
- Например, запись $i:=0..5$ означает, что переменная i будет последовательно принимать целые значения от 0 до 5.
- Запись $i:=4,6..10$ означает, что переменная i будет последовательно принимать целые четные значения от 4 до 10, т.е. с шагом 2.

Задание функции f аргумента x

$$f(x) := x^2 + x$$

Построение графика функции $f(x)$

(диапазон x : $[-10, 10]$, диапазон $f(x)$: $[-50, 150]$):

$x := -10, -9.09..10$

