

Mathcad 2000 Professional

Вопросы:

1. Назначение и краткая характеристика.
2. Ввод и редактирование текста. Вычисления с помощью калькулятора и с использованием функций.
3. Вычисления с использованием переменных.
4. Вычисление производных и определенных интегралов.
5. Работа с массивами, решение уравнений
6. Построение графиков.

1. Назначение и краткая характеристика.

MathCAD является математическим редактором, позволяющим проводить разнообразные научные и инженерные расчеты, от элементарной арифметики до реализации сложных численных методов.

В состав MathCAD входят несколько интегрированных между собой компонентов:

- редактор для ввода и редактирования текста и формул,
- вычислительный процессор для проведения расчетов согласно введенным формулам,
- символьный процессор

Возможности MathCAD:

- ввод математических выражений и текста с помощью формульного редактора;
- выполнение любых математических операций: вычисление интегралов, производных, действий с матрицами и векторами, решение уравнений и т. д.

- математические расчеты производятся немедленно, в соответствии с формулами;
- строятся графики различных типов с разнообразными возможностями форматирования, вставляются непосредственно в документы

- любое изменение содержимого рабочего документа вызывает обновление всех зависимых результатов и перерисовку графиков.
- возможен ввод и вывод данных в файлы различных форматов;
- документы могут быть распечатаны непосредственно в Mathcad в том виде, который пользователь видит на экране компьютера, или сохранены в формате rtf для последующего редактирования в текстовых редакторах (например, Microsoft Word);

Запуск Mathcad

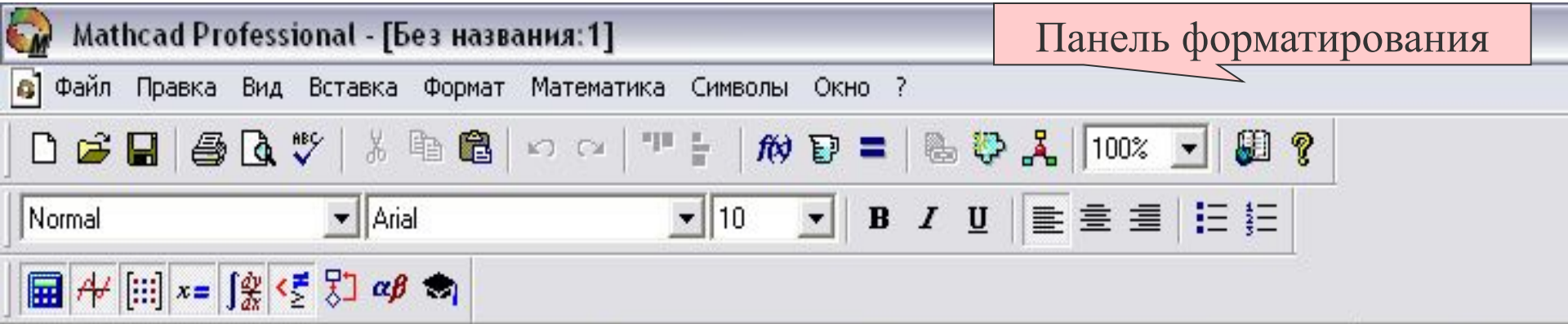
- Пуск
- Все программы
- MathSoft Apps
- Mathcad 2000
Professional

Элементы рабочего окна

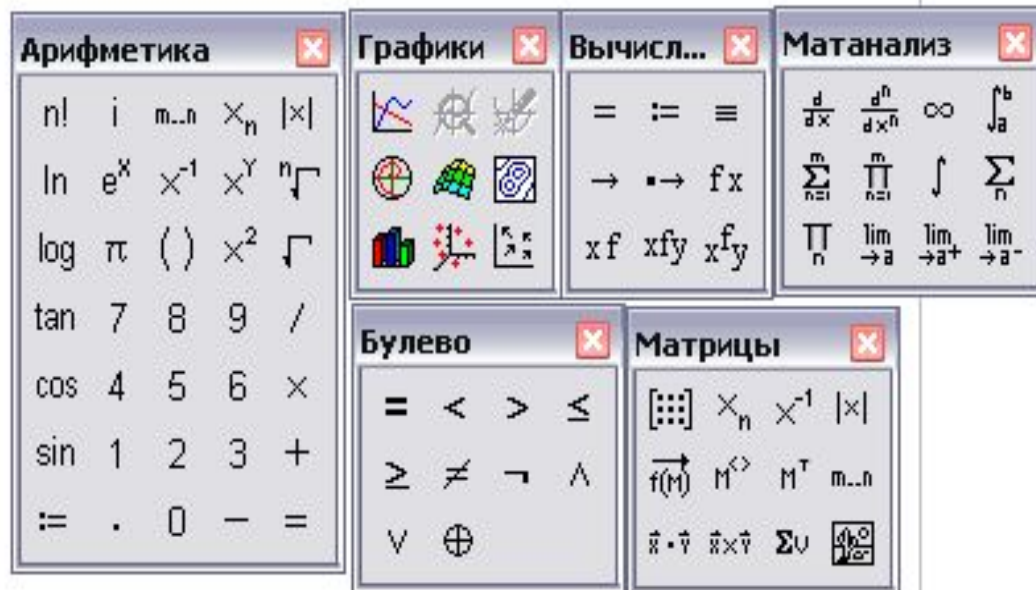
Строка меню
Выход в меню ALT+ буква или мышь

Стандартная панель

Панель форматирования



Математическая панель



Рабочий документ Mathcad - это совокупность областей

Каждое математическое выражение,
фрагмент текста могут располагаться
в любом месте рабочего документа

- Mathcad реализует вычисления в строго определенном порядке: слева направо и сверху вниз. При появлении ошибок система отмечает красным цветом место, где имеется ошибка
- Чтобы сделать области видимыми выберите команду **Вид/ Границы**

Виды курсора:

+ Визир (курсор ввода)- появляется в свободном пространстве между областями и определяет место, где будет размещаться очередная область

| Линия ввода текста (красная тонкая верт. линия) — используется для вставки и удаления символов в текстовой области.

└ Выделяющая рамка -используется для вставки и удаления операторов, чисел, а также имён функций и переменных (используется только в математической и графической области).

Местозаполнители — появляются внутри незавершенных формул в местах, которые должны быть заполнены оператором или символом:

■ - местозаполнитель символа

□ - местозаполнитель оператора

2. Ввод и редактирование текста:

Порядок ввода текста:

1. Набрать (") или в меню выбрать команду **Вставка** затем **Текстовая область**
2. Напечатать текст, для ввода второй строки нажать **Enter**.
3. Вывести курсор из области или щелкнуть вне области.

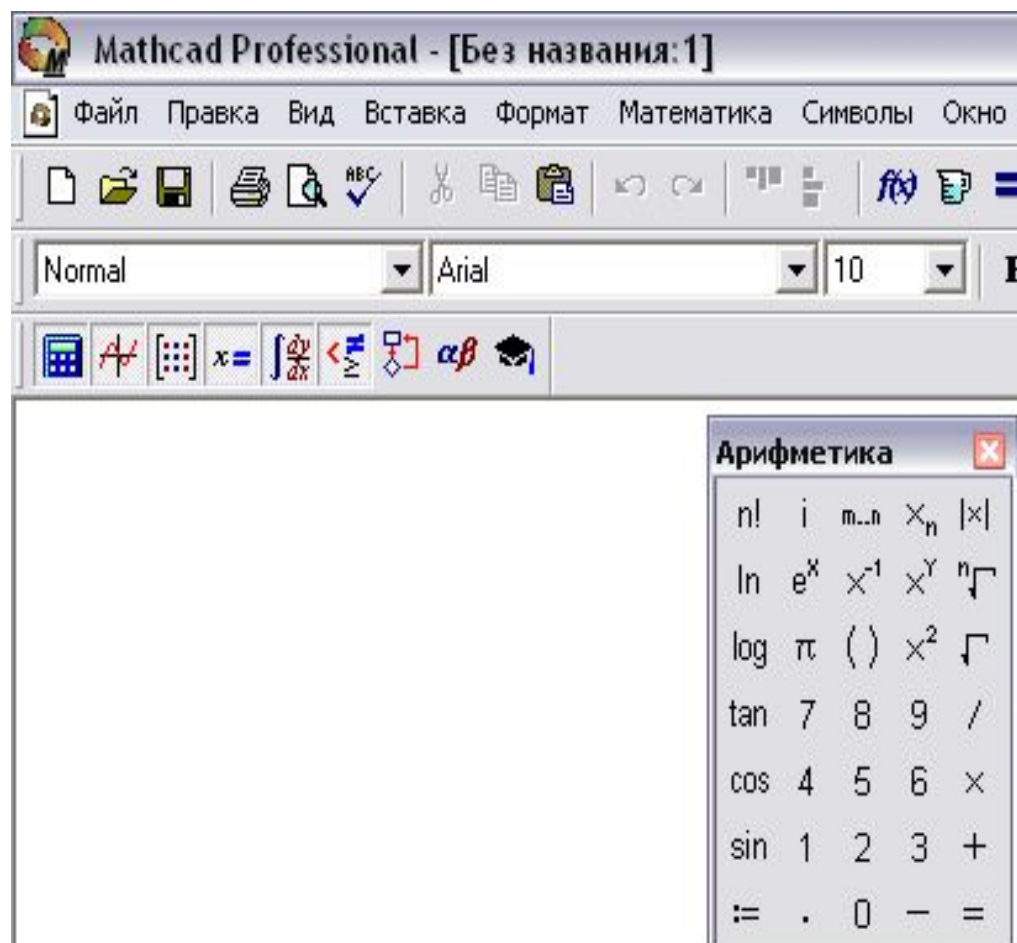
*Если текст печатается иероглифами, то выделите фрагмент и выберите на панели форматирования шрифт с приставкой **Сур**.*

Вычисления с помощью калькулятора

- 1. Установите визир в место, где предполагается ввод формулы.
- 2. Напечатайте выражение $(15*8+200)/104.5$
- 3. Нажмите =

Вставка функции

- 1 способ - ввести имя функции с клавиатуры и в скобках указать аргумент
- 2 способ - нажать кнопку **F(x)** на панели инструментов или выбрать в меню команду **Вставка / Функция**, затем выбрать в левом окне категорию, а в правом функцию



Математическая запись	Запись в MathCAD
$\operatorname{tg} x$	$\tan(x)$
$\operatorname{ctg} x$	$\cot(x)$
$\operatorname{arctg} x$	$\operatorname{atan}(x)$
$\operatorname{arcctg} x$	$\operatorname{acot}(x)$
$\operatorname{arcsin} x$	$\operatorname{asin}(x)$
$\operatorname{tg}^2 x$	$\tan(x)^2$
десятичный логарифм $\lg x$ ($\log_{10} x$)	$\log(x)$
натуральный логарифм $\ln x$	$\ln(x)$
$\log_a x$ например: $\log_8 x$	$\log(x,a)$ $\log(x,8)$

3. Вычисления с использованием переменных

Переменные должны быть определены заранее (выше и левее первого их использования).

Чтобы определить переменную, необходимо ввести ее имя и присвоить ей некоторое значение с помощью оператора присваивания :=

Например:

A:=5

Правила задания имён переменных

- Имена могут иметь произвольную длину.
- Имена могут состоять из прописных и строчных букв. MCAD различает в именах символы верхнего и нижнего регистра, а также различные шрифты.
- Имя может содержать цифры от 0 до 9, которые могут стоять в любом месте, кроме первого.
- Имя может включать знаки `_`, `'`, `%`, `,`, символ бесконечности, верхние и нижние индексы.

Ограничения при задании имён переменных

- Имя не может начинаться с (_) (') (%)
- Символ бесконечности может быть только первым.
- Не желательно использовать имена функций и уже встроенных констант $e(2.71828)$, бесконечность $E(10^{307})$, погрешность $TOL(10^3)$ и т.д.

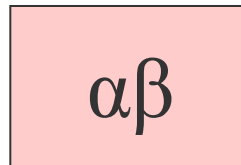
Примеры имён переменных

- Alpha
- xyz700
- f1
- b
- A1_B2_c3_d4%%%
- A%

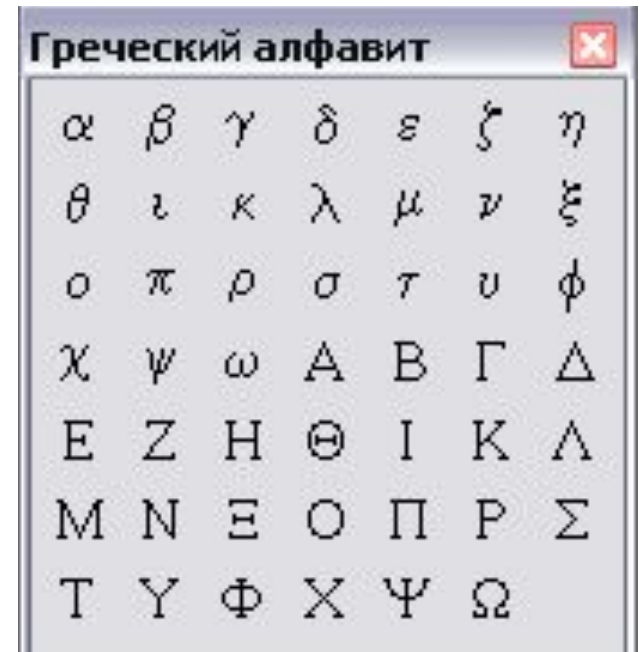
Печать греческих букв

1. Включить
математическую
панель

2. Нажать кнопку



и выбрать нужную
букву



Создание нижнего буквенного индекса

1. Напечатать часть имени
2. Нажать (.)
3. Допечатать вторую часть имени (нижний индекс)

Например:

VEL_{INIT}

Порядок выполнения вычислений

1. Определить переменные

а) задать имя переменной

б) набрать двоеточие (:)

на экране будет (:=)

2. Ввести выражение

3. Нажать =

A

A:=5

SIN(A)

SIN(A)=-0.959

Пример1

Найти расстояние, проходимое падающим телом за время t с ускорением a

$$t : 10$$

$$a : -9.8$$

$$a/2 \text{ (пробел)} * t^2 =$$

$$t := 10$$

$$a := -9.8$$

$$\frac{a}{2} \cdot t^2 = -490$$

Пример 2

$$X^3+1/(a+b)*X^{c+d}-(x+1) +1$$

$$x := 2 \quad a := 3 \quad b := 4 \quad c := 5 \quad d := 6$$

$$x^3 + \frac{1}{a + b} \cdot x^{c + d} - \sqrt{x + 1} + 1 = 299.839$$

Символ определения **$\text{:}=\text{}$** осуществляет присвоение. Например, запись $x \text{:}=2$ следует понимать так: присвоить переменной x значение константы 2.

Символ вычисления **=** служит для вывода результата на экран.

Логическое равно (жирное равно) **CTRL=** используется в блоках решения уравнений.

MCAD имеет несколько режимов вычисления

1. Автоматический

Математика/ Автоматическое вычисление

2. По мере продвижения по рабочему документу

Математика /Просчитать документ

3. Ручной режим (После нажатия F9)

Математика /Вычислить (F9)

Если после нажатия на = результат не отображается, то необходимо проверить в каком режиме работает MCAD.

Редактирование формул

- **Для удаления фрагмента** - установите курсор в формуле и с помощью пробела или стрелок выделите нужный фрагмент, затем нажмите DEL.
- **Для выделения нескольких областей** - установите курсор на начало выделяемого фрагмента и нажав кнопку мыши, захватите нужные вам области или используйте комбинацию Shift+ мышь.
- **Для перемещения одной области или нескольких** установите курсор так, чтобы он превратился в руку и нажав кнопку мыши, переместите в нужном направлении.

Соблюдайте принцип последовательного расположения областей !

- **Для копирования и удаления выделяемого фрагмента** используйте команды для работы с буфером из меню **EDIT (CUT** вырезать, **COPY** копировать, **PASTE-**вставить из буфера)

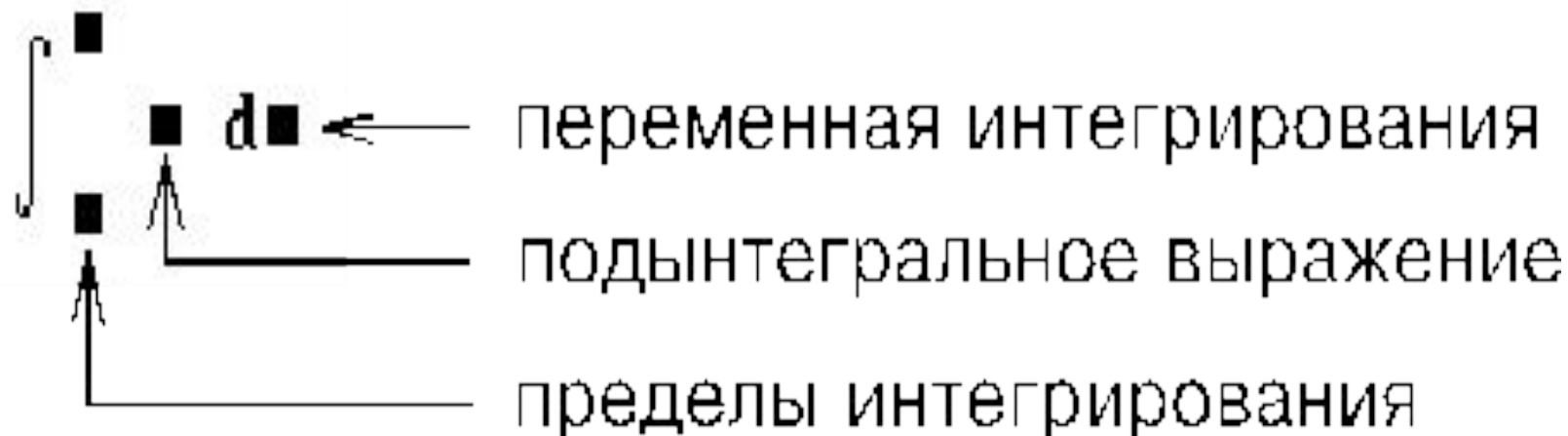
4. Вычисление производных и определенных интегралов.

Оператор производной

$$\frac{d}{dx} \blacksquare$$

$$\frac{d}{dx} x \cdot \sin(x^2) \rightarrow \sin(1) + 2 \cdot \cos(1)$$

оператор интеграла



$$\int_{-10}^{10} x + (x^4 - x) dx = 4 \times 10^4$$

5. Работа с массивами, решение уравнений

Работа с массивами, решение уравнений

Решение одного уравнения с одним неизвестным

Для этого используется функция **root**. Аргументами этой функции являются выражение и переменная, входящая в выражение.

Формат

root (f(X), X)

Перед использованием функции
переменной **X** необходимо
присвоить числовое значение

Пример

Пусть a - решение уравнения

1) Задаем
начальное
значение
переменной

$$x := 2$$

2) Записываем
функцию

$$a := \text{root}(\cos(x) + e^x - 23x, x)$$

3) Выводим
результат

$$a = 0.091$$

Решение системы уравнений

**МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО УРАВНЕНИЙ И
ПЕРЕМЕННЫХ, ВВОДИМЫХ В СИСТЕМУ,
РАВНО 50**

**В MATHCAD СИСТЕМУ УРАВНЕНИЙ МОЖНО
РЕШИТЬ СЛЕДУЮЩИМИ СПОСОБАМИ:**

- С ПОМОЩЬЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО БЛОКА
GIVEN/FIND;**
- С ПОМОЩЬЮ ОБРАТНОЙ МАТРИЦЫ ;**
- С ПОМОЩЬЮ ВСТРОЕННОЙ ФУНКЦИИ
Isolve() (~~НАЗВАНИЕ LSOLVE ПРОИСХОДИТ
ОТ LINE SOLVING~~);**

I Способ

с помощью вычислительного блока Given/Find:

- 1) Задаем начальные приближения для
всех неизвестных (любые числа)
- 2) Печатаем **Given** (оно означает, что
далее идёт система уравнений)

3) Вводим систему уравнений в виде логических равенств в любом порядке ниже слова GIVEN

! Вместо равно - логическое =
(Ctrl=)

4) Набираем FIND(x,y,z) и равно

Пример

Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 6y + 7z = 16 \\ 18x - 3y + 6z = 20 \\ 12x - 5z = 50 \end{cases}$$

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

GIVEN

$$5x + 6y + 7z = 16$$

$$18x - 3y + 6z = 20$$

$$12x - 5z = 50$$

$$\text{FIND}(x, y, z) = \begin{bmatrix} 2.841 \\ 4.012 \\ -3.182 \end{bmatrix}$$

II Способ

1) Задаём матрицу коэффициентов

$$A := \begin{pmatrix} 5 & 6 & 7 \\ 18 & -3 & 6 \\ 12 & 0 & -5 \end{pmatrix}$$

2) Задаём матрицу свободных членов (вектор правых частей)

$$B := \begin{pmatrix} 16 \\ 20 \\ 50 \end{pmatrix}$$

3) Записываем формулу
вычисления корней через
обратную матрицу

$$A^{-1} =$$

$$X := A^{-1}B$$

4) Выводим результат

$$X = \begin{bmatrix} 2.841 \\ 4.012 \\ -3.182 \end{bmatrix}$$

III способ

При решении
системы 3-м
способом: задаём
матрицу

$$A := \begin{pmatrix} 5 & 6 & 7 \\ 18 & -3 & 6 \\ 12 & 0 & -5 \end{pmatrix}$$

$$B := \begin{pmatrix} 16 \\ 20 \\ 50 \end{pmatrix}$$

коэффициентов и
вектор правых

частей, затем

набираем

функцию

lsolve(A,B).

$$\text{lsolve}(A, B) = \begin{pmatrix} 2.841 \\ 4.012 \\ -3.182 \end{pmatrix}$$

6. Построение графиков.

- 1) Определить дискретную переменную, которая принимает значения в указанном диапазоне
- 2) Определить функцию
- 3) Щёлкнуть мышью там, где нужно создать график

4) Выбрать один из способов вставки графической области

а) Вставка/ График/ X-Y зависимость

б) @ (Shift+2)

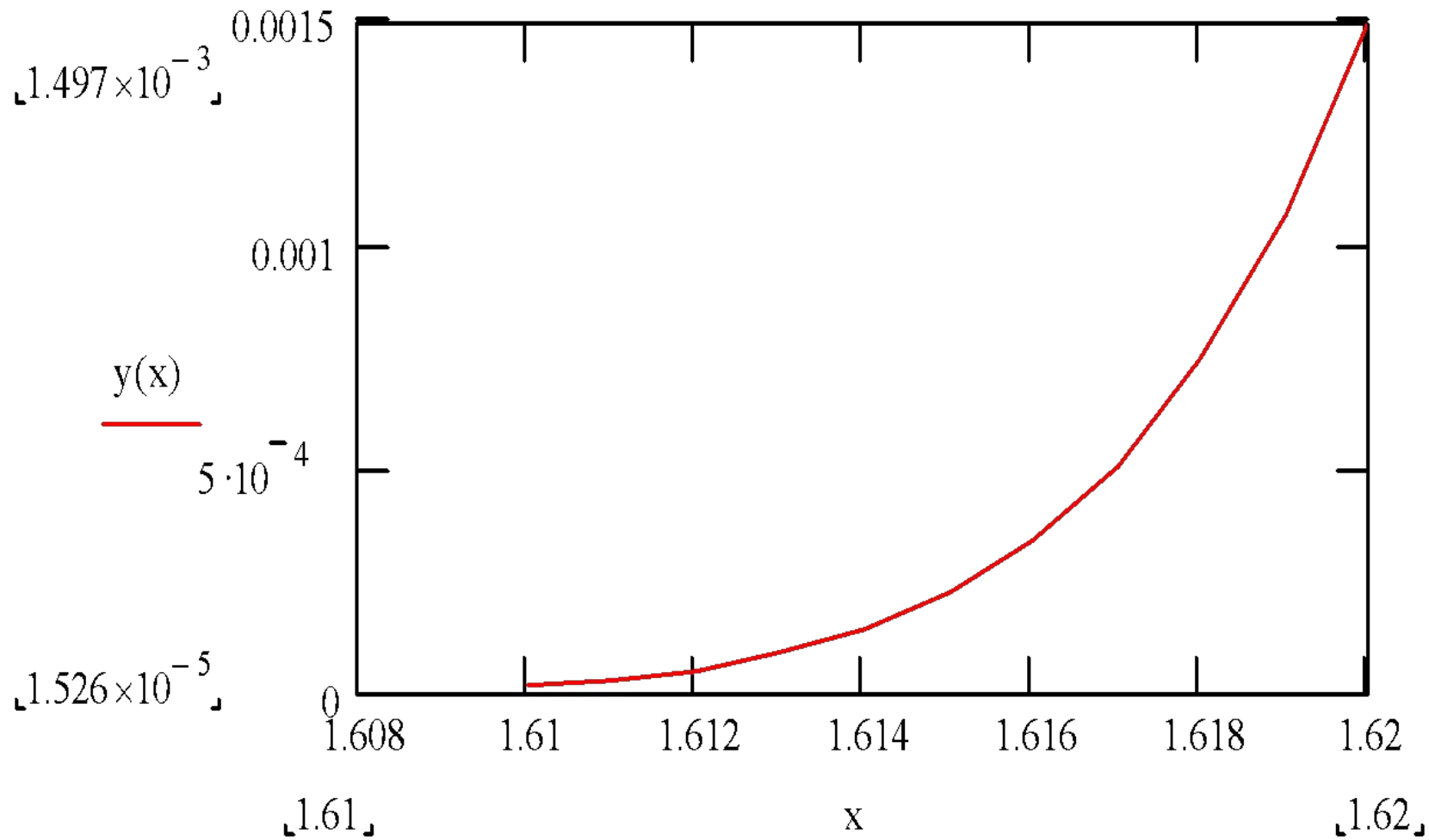
в) на математической панели «Графики» нажать кнопку «Декартов график»



- 5) В «пустом» графике указать переменную
(нижний местозаполнитель) и функцию
(левый местозаполнитель)
- 6) F9 или щёлкнуть кнопкой мыши за
пределами графика

$$x := 1.61, 1.611.. 1.62$$

$$y(x) := \left[\frac{x^{\cot(2 \cdot x^4)}}{[\log(2)^{(2-x)}]} \right]^{\frac{1}{\sin(2 \cdot x)}}$$



Пример

- Построить графики функций:

$$y = \cos(x) \quad z = e^x - 0.2$$

$$x \in [1.6; 3] \quad \Delta x = 0.01$$

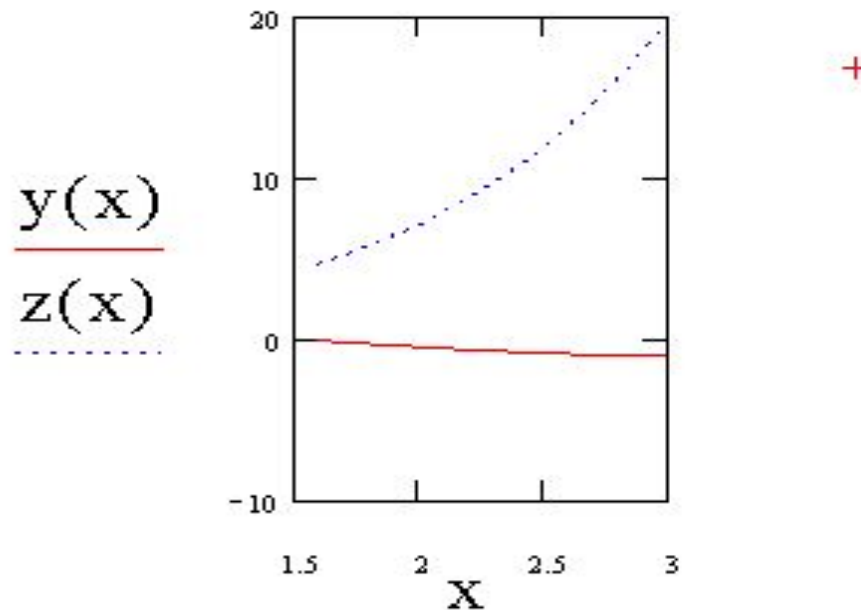
Решение

$x := 1.6, 1.61 \dots 3$

$$y(x) := \cos(x) \quad z(x) := e^x - 0.2$$

2) Вызвать графический блок - @

3) Написать x и, через запятую y(x) и z(x)



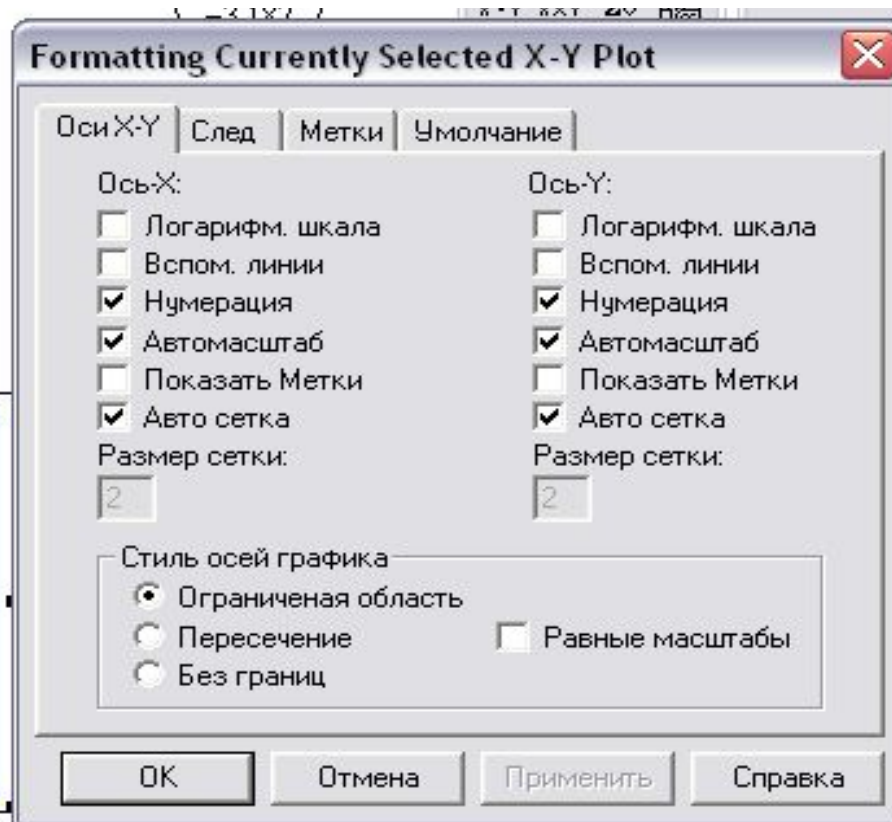
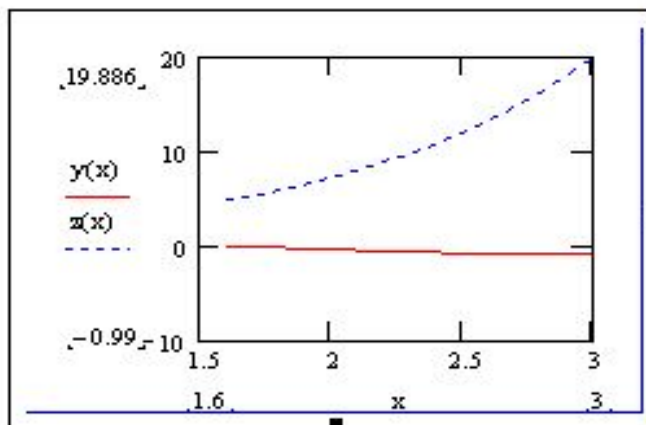
4) Щ-ть мышью за пределами области

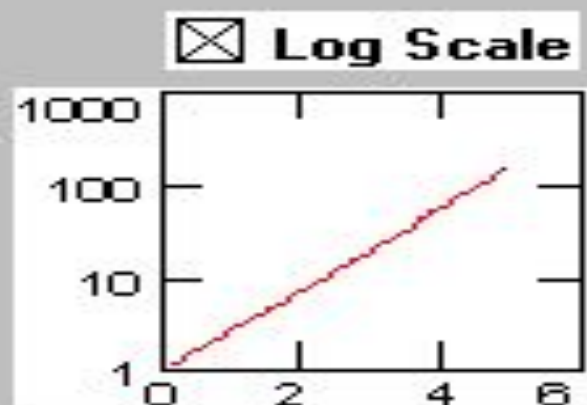
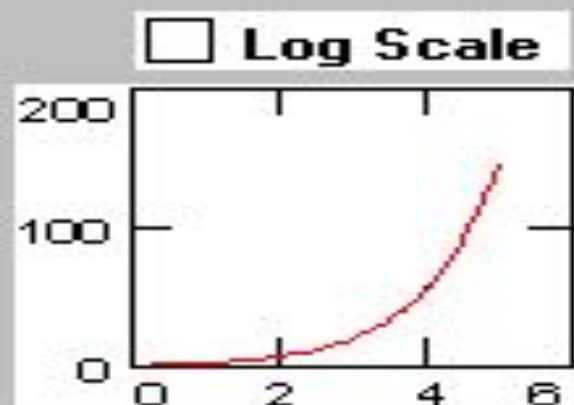
Оформление графика

- Двойной щелчок по графику откроет окно форматирования

$x := 1.6, 1.61 \dots 3$

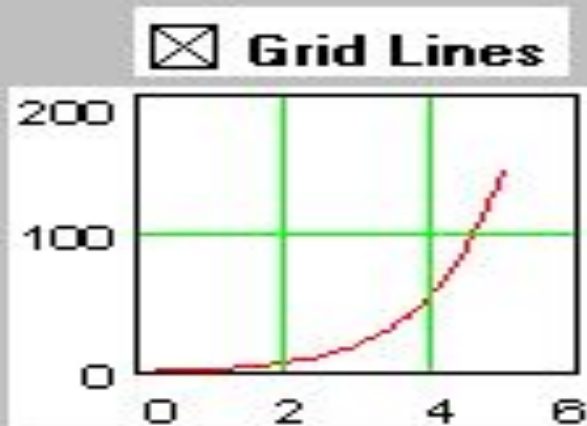
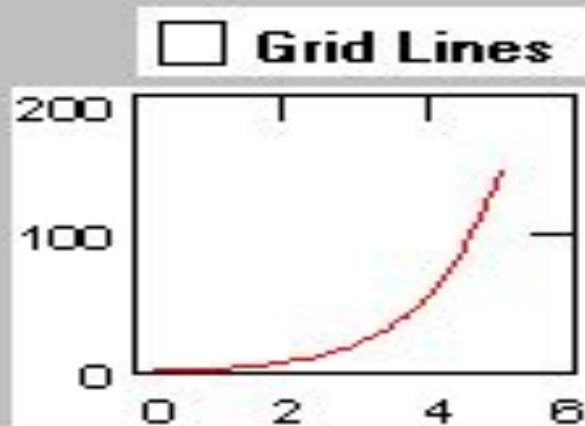
$y(x) := \cos(x)$ $z(x) := e^x - 0.2$



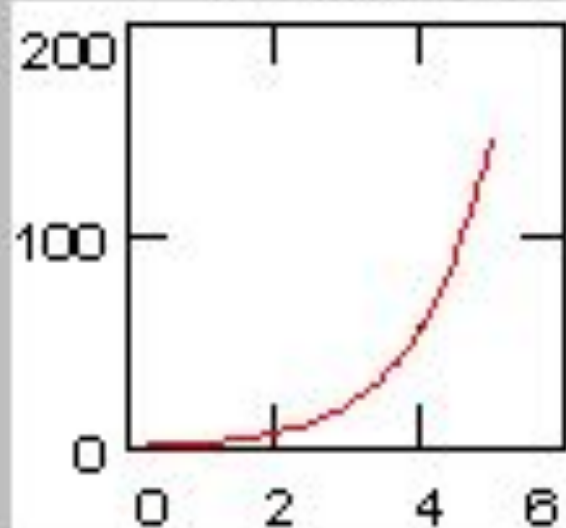


Grid Lines

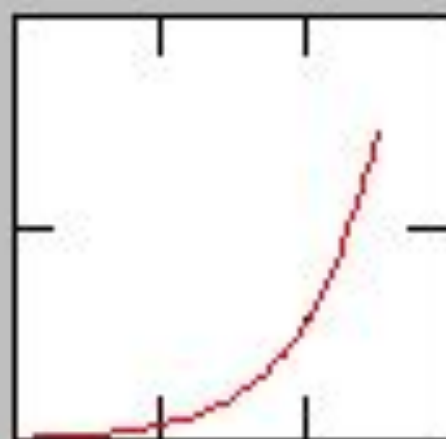
When this box is checked, the tick marks c
by gridlines.



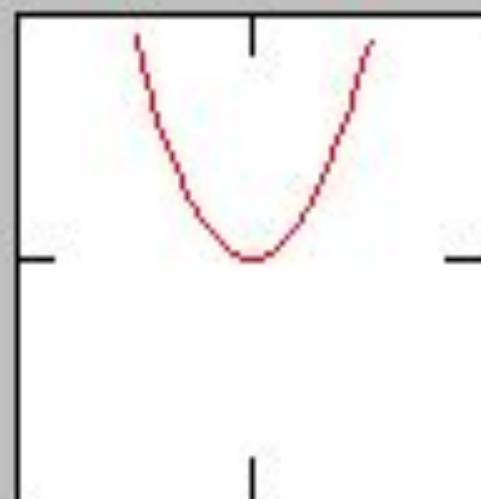
☒ **Numbered**



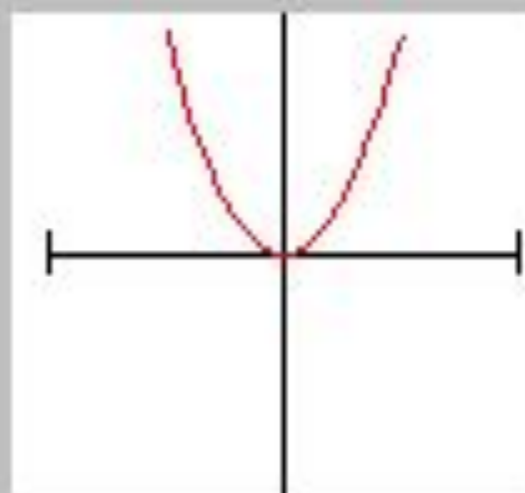
☐ **Numbered**



☒ **Boxed**



☒ **Crossed**



☒ **None**



Formatting Currently Selected X-Y Plot



Оси X-Y | След | Метки | Умолчание

Имя в легенде	Символ	Линия	Цвет	Тип	Толщина
trace 1	none	solid	red	lines	1
trace 2	none	solid	mag	lines	1
trace 3	none	dash	grn	lines	1
trace 4	none	dadot	mag	lines	1
trace 5	none	solid	cya	lines	1
trace 6	none	dot	brn	lines	1



trace 2 none solid mag lines 1

☐ Скрыть Аргументы

☒ Скрыть Легенду

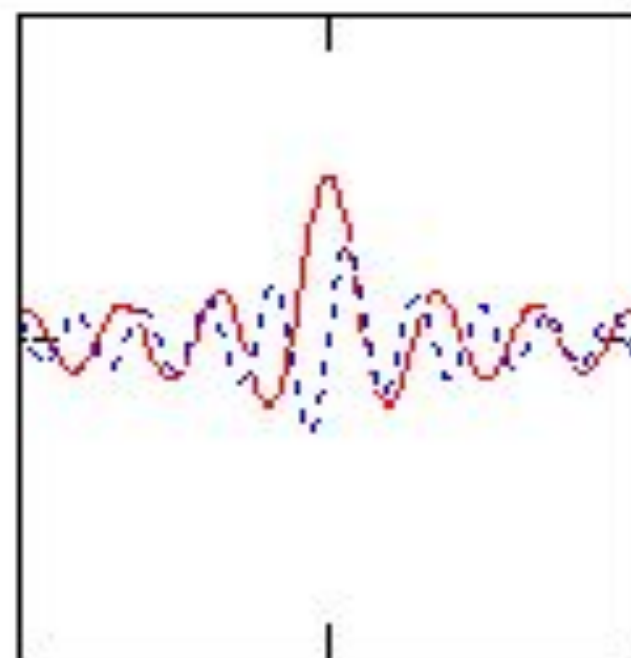
ОК

Отмена

Применить

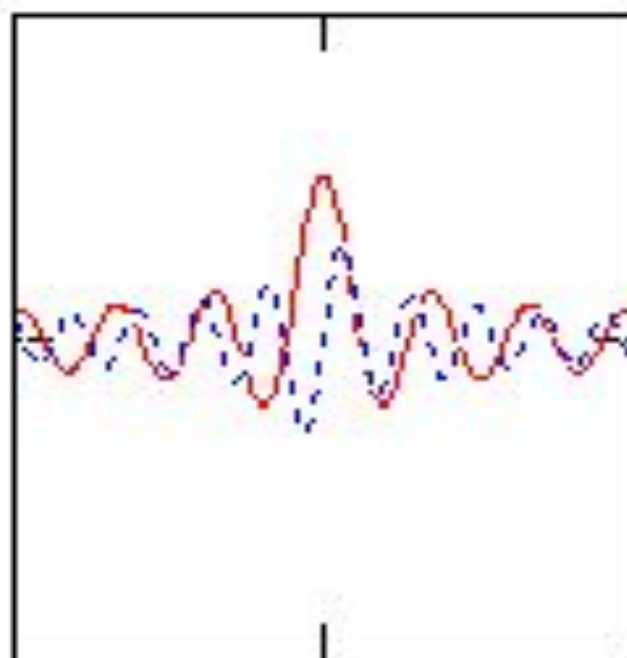
Справка

☐ Hide Legend

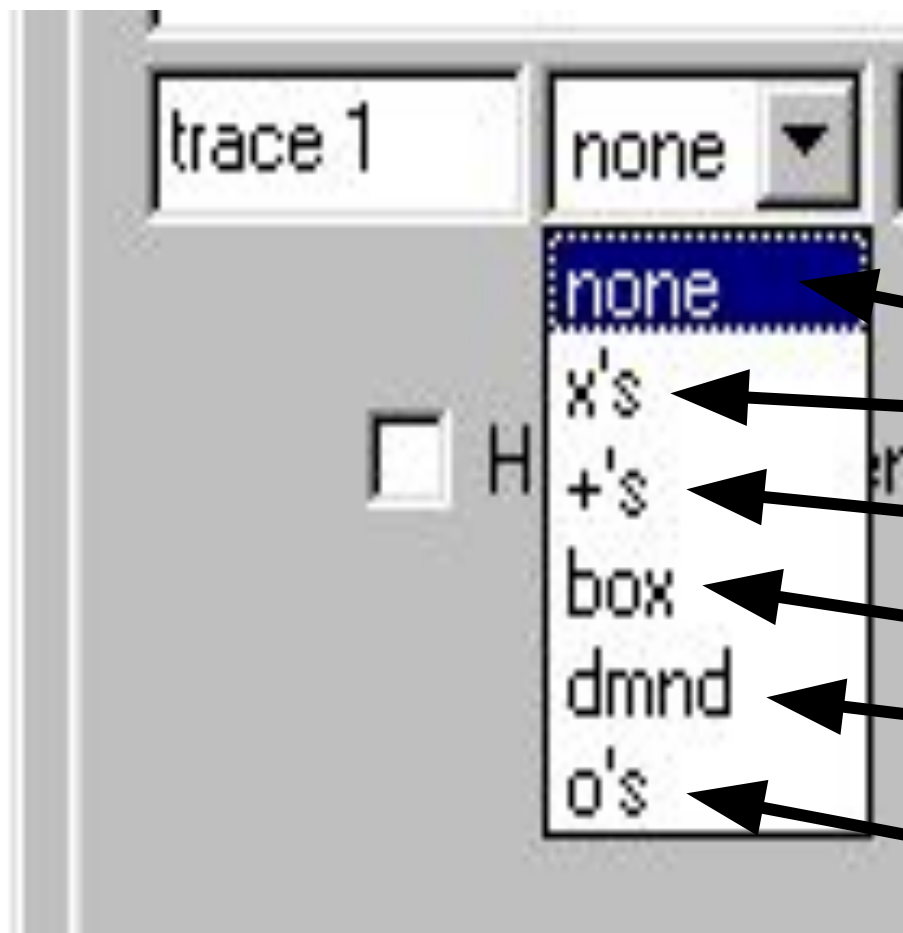


— trace 1
-- trace 2

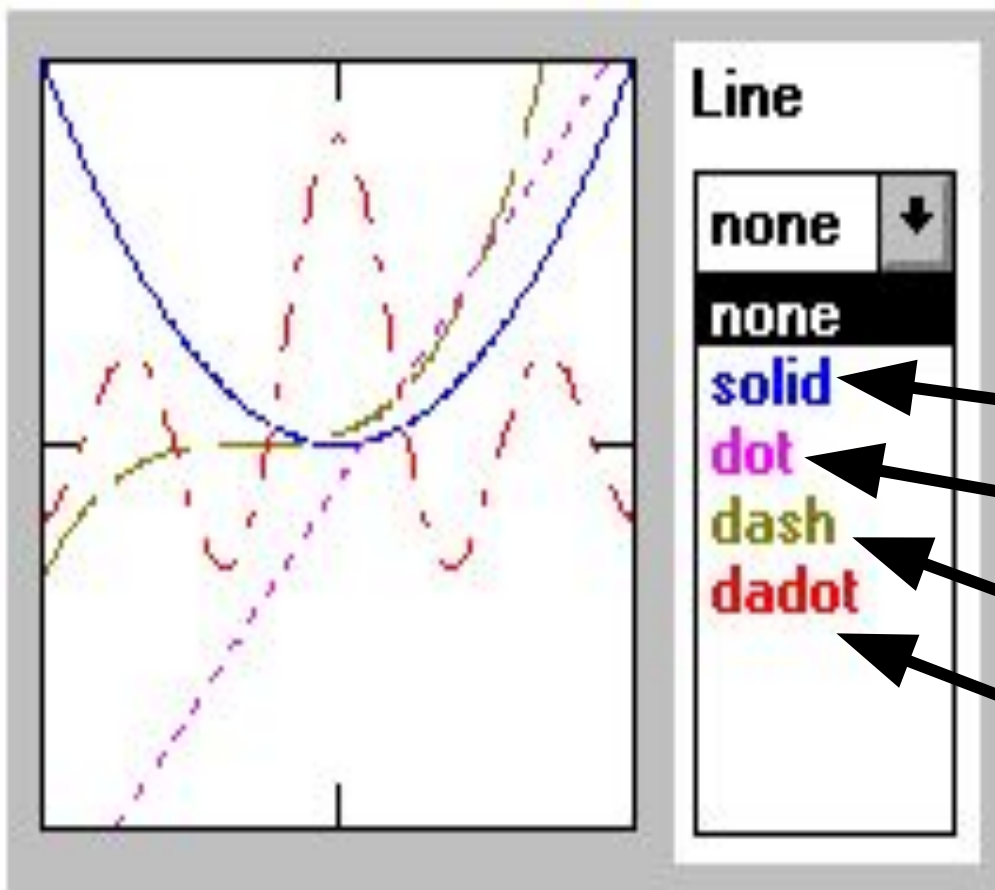
☒ Hide Legend



Legend Label



Ничего
Крестики
Плюсики
Квадраты
Ромбы
Круги



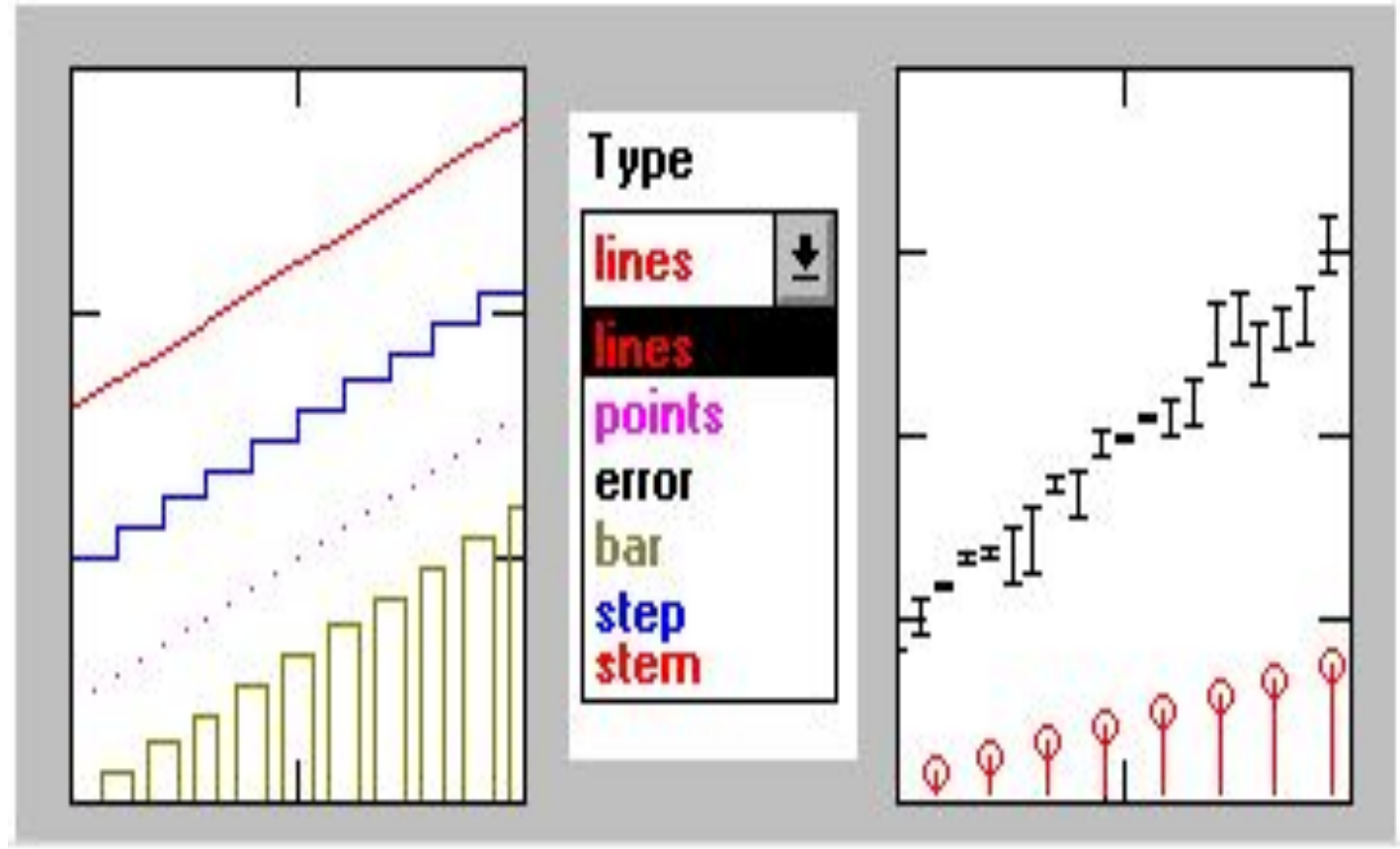
Ничего

Сплошная

Штрих короткий

Штрих длинный

Штрих с точкой



- Lines- линия
- Points - точки

Печать

Установка отступов

File (Файл) / Page Setup
(Параметры страницы)

