

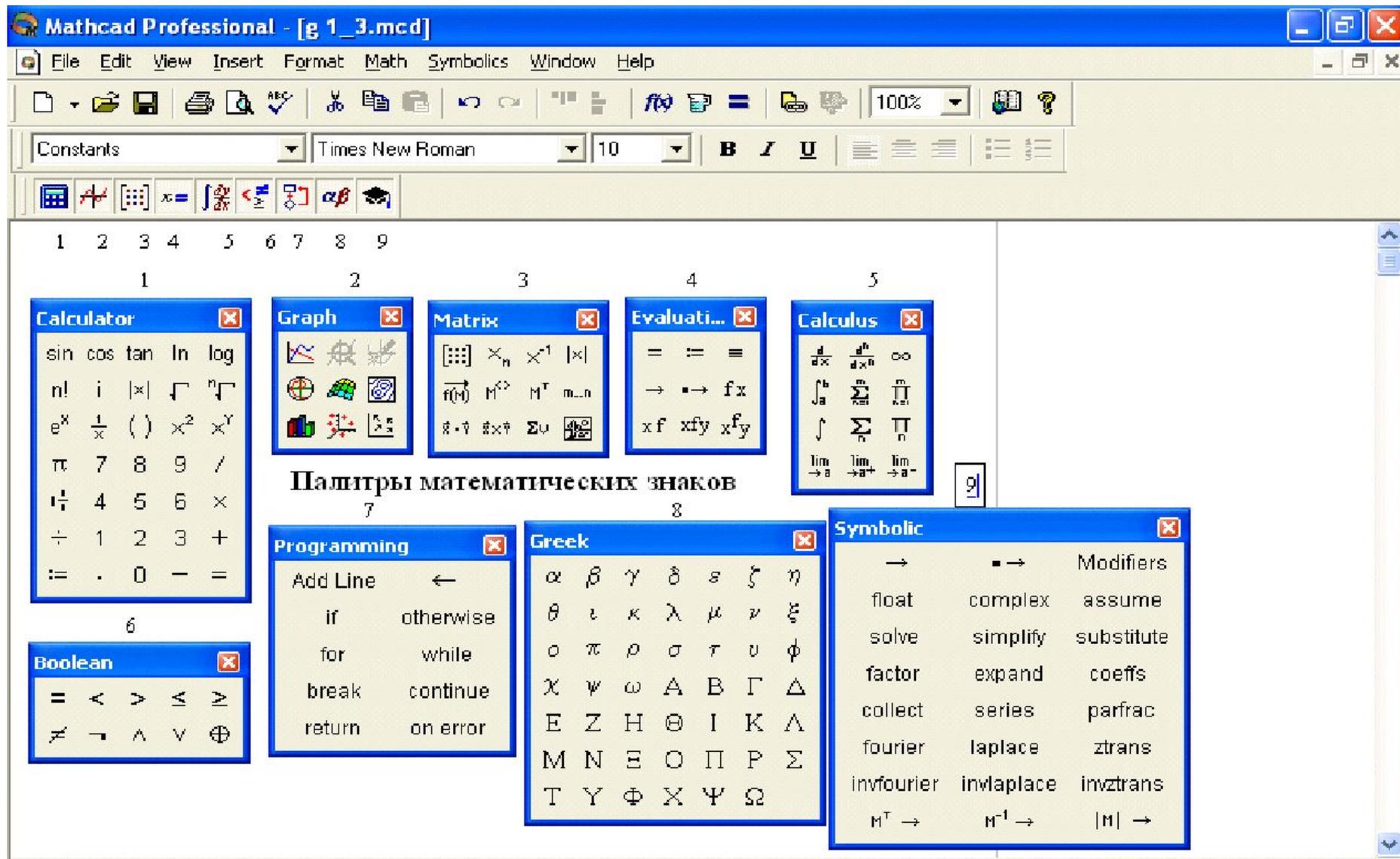
Математический пакет MathCad

№6. MathCad – программное средство, среда для выполнения на компьютере разнообразных математических и технических расчетов, предоставляющая пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками и текстами, снабженная простым в освоении графическим интерфейсом.

Основное отличие MathCad от других программных средств этого класса состоит в том, что математические выражения на экране компьютера представлены в общепринятой математической нотации – имеют точно такой вид, как в книге, тетради, на доске.

Однако, MathCad имеет достаточно неочевидную (непривычную) форму ввода информации.

Внешний вид окна MathCad



Работа в MathCad

Основные операторы

Оператор	Используемая клавиша	Результат
Равно (присвоить)	:	$a :=$
Логическое равно (в уравнениях)	<i>Ctrl</i> + $=$	$a =$
Нижний индекс	[a_{\quad}
Ранжированная переменная (многоточие)	;	\dots
Факториал	! (<i>shift</i> +1)	$a!$
Возведение в степень	^ (<i>shift</i> +6)	a^{\quad}
Квадратный корень	\	\sqrt{a}
Модуль		$ a $

Работа в MathCad

До начала вычислений по формулам нужно **присвоить исходные значения** параметрам и переменным, входящим в эти формулы (исключение – общепринятые константы).

Иначе формулы вычисляться не будут!

Присваивание осуществляется с помощью набора **двоеточия**, а на экране будет выглядеть как знак :=.

MathCad читает и выполняет введенные выражения **слева направо и сверху вниз**, поэтому необходимо чтобы выражение для вычисления располагалось **правее или ниже** определенных для него значений переменных.

Работа в MathCad

Вне области ввода формул или комментариев курсор имеет форму красного крестика, он показывает, куда будет осуществляться ввод. При вводе выражений курсор имеет вид угловой линии синего цвета:

$$X_t := \left(5 + 2.5 \cdot \cos\left(\frac{t \cdot \pi}{50}\right) \right) \cdot \cos\left(\frac{t \cdot \pi}{500}\right)$$

которая охватывает ту часть выражения, в которой собственно, осуществляется ввод

Если нужно перейти в другую часть формулы, используются стрелки, а на уровень вправо - можно использовать пробел.

Работа в MathCad

Большинство вычислений в MathCad можно выполнить тремя способами:

- выбором операции в меню;
- с помощью кнопочных панелей инструментов;
- обращением к соответствующим функциям.

Почти все операции, закрепленные за пунктами меню, дублируются соответствующими кнопками панелей инструментов. Для обращения к встроенной функции можно вставить функцию в рабочий документ, выбрав нужное имя из списка функций, можно ввести имя функции с клавиатуры или вставить имя функции щелчком по кнопке в панели инструментов.

Интерфейс MathCad

Меню систем Mathcad имеет следующие команды:

File – работа с файлами, сетью Интернет и электронной почтой

Edit – редактирование документов;

View – изменение средств окна и включение/выключение элементов интерфейса;

Insert – вставка объектов и их шаблонов;

Format – изменение формата (параметров) объектов;

Math – управление процессом вычислений;

Graphics – работа с графическим редактором;

Symbolics – выбор операций символьного процессора;

Window – управление окнами системы;

Help – работа со справочной базой данных о системе, центром ресурсов и электронными книгами.

Приемы выбора команд в меню такие же, как и в других приложениях.

№6.Интерфейс MathCad

Панели инструментов

Панели инструментов служат для быстрого (в один щелчок мыши) выполнения наиболее часто применяемых команд. Все действия, которые можно выполнить с помощью панелей инструментов, доступны и через верхнее меню. На рис. изображено окно Mathcad с тремя основными панелями инструментов, расположенными непосредственно под строкой меню. Кнопки в панелях сгруппированы по сходному действию команд:

- **Standard** (Стандартная) - служит для выполнения большинства операций, таких как действия с файлами, редакторская правка, вставка объектов и доступ к справочным системам;
- **Formatting** (Форматирование) - для форматирования (изменения типа и размера шрифта, выравнивания и т. п.) текста и формул;
- **Math** (Математика) - для вставки математических символов и операторов в документы.

Интерфейс MathCad

№6. Панели инструментов Math

Calculator (Калькулятор) - служит для вставки основных математических операций, получила свое название из-за схожести набора кнопок с кнопками типичного калькулятора;

Graph (График) - для вставки графиков;

Matrix (Матрица) - для вставки матриц и матричных операторов;

Evaluation (Выражения) - для вставки операторов управления вычислениями;

Calculus (Вычисления) - для вставки операторов интегрирования, дифференцирования, суммирования;

Boolean (Булевы операторы) - для вставки логических (булевых) операторов;

Programming (Программирование) - для программирования средствами Mathcad;

Greek (Греческие символы) - для вставки греческих символов;

Symbolic (Символика) - для вставки символьных операторов.

Работа с MathCad

Типы данных

- ❑ **числа** (в том числе, действительные, комплексные, а также встроенные константы) - все числа в формате двойной точности с плавающей точкой;
- ❑ **строки** - любой текст, заключенный в кавычки (или содержит пробел);
- ❑ **массивы** (в том числе, ранжированные переменные, векторы и матрицы) - упорядоченные последовательности чисел или строк.

Действительные числа

Любое выражение, начинающееся с цифры, Mathcad интерпретирует как число.

Комплексные числа

Комплексное число является суммой действительного и *мнимого числа*, получающегося путем умножения любого действительного числа на *мнимую единицу*

Чтобы ввести мнимое число, например $3i$:

1. Введите действительный сомножитель (3).
2. Введите символ "i" или "j" непосредственно после него.

Встроенные константы

Некоторые имена в Mathcad зарезервированы под системные переменные которые называются *встроенными константами*

Работа с MathCad

Системные переменные

- ❑ **TOL** - точность численных методов;
- ❑ **CTOL** - точность выражений в некоторых численных методах;
- ❑ **ORIGIN** - номер начального индекса в массивах;
- ❑ **PRNPRECISION** - установка формата данных при выводе в файл;
- ❑ **PRNCOLWIDTH** - установка формата столбца при выводе в файл;
- ❑ **CWD** - строковое представление пути к текущей рабочей папке.

Строковые выражения

Значением переменной или функции может быть не только число, но и строка

Размерные переменные

В Mathcad числовые переменные и функции могут обладать *размерностью*.
Сделано это для упрощения инженерных и физических расчетов.

Массивы

Массивами (arrays) называют упорядоченные последовательности чисел, или *элементов массива*.

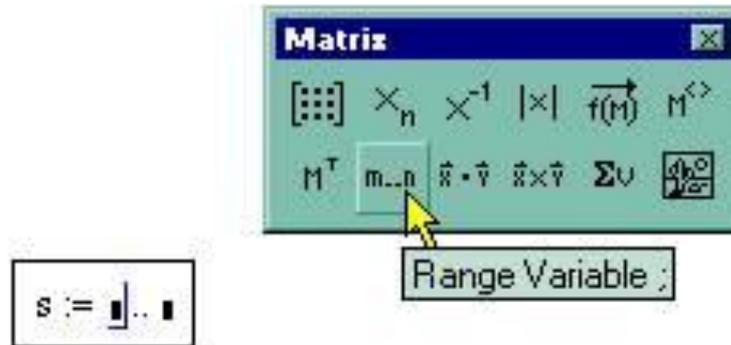
В Mathcad условно выделяются следующие типы массивов:

- ❑ *векторы* (одноиндексные массивы),
- ❑ *матрицы* (двухиндексные)
- ❑ *тензоры* (многоиндексные);
- ❑ *ранжированные переменные* (range variables) - векторы, элементы которых определенным образом зависят от их индекса.

Работа с MathCad

№7. Ранжированные переменные

Простейший пример ранжированной переменной - это массив с числами, лежащими в некотором диапазоне с некоторым шагом. Для ввода используется либо кнопка панели инструментов, либо **точка с запятой**.



Массивы

Существует несколько способов создания массива:

- ввод всех элементов вручную с помощью команды Insert Matrix;
- определение отдельных элементов массива;
- создание таблицы данных и ввод в нее чисел;
- применение встроенных функций создания массива;
- создание связи с другим приложением, например, Excel или MATLAB;
- чтение из внешнего файла данных;
- импорт из внешнего файла данных.

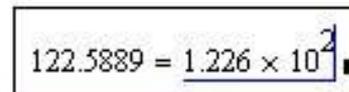
Для ввода массива обычно используется кнопка панели инструментов. Затем, в появившемся диалоговом окне нужно ввести количество строк и столбцов.

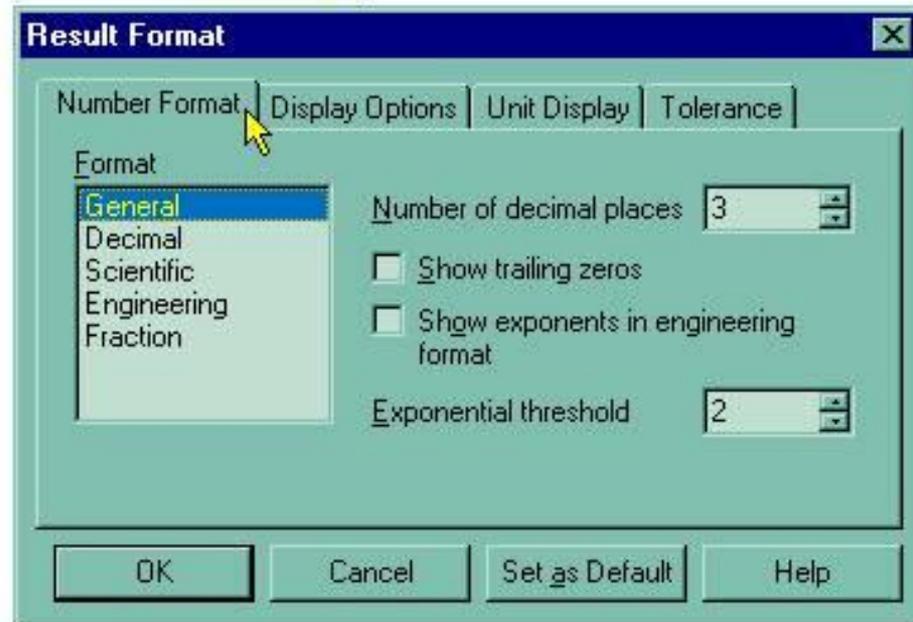
Работа с MathCad

№8. Формат результата

Управление представлением числа в десятичном представлении осуществляется при помощи следующих форматов:

- Основной (*general*) формат
- Научный (*scientific*) формат
- Инженерный (*engineering*) форма
- Дробный (*fraction*) формат


$$122.5889 = 1.226 \times 10^2$$



- Вывод чисел в других системах счисления

Вывести результат также возможно в виде десятичного, двоичного, восьмеричного или шестнадцатеричного числа.

Работа с MathCad

№7. Функции

Функции в Mathcad записываются в **обычной для математика форме**:

$f(x, \dots)$ - функция;

f - имя функции;

x, \dots - список переменных.

Легче всего ввести написание функции в документ при помощи клавиатуры.

В Mathcad формально можно разделить функции на два типа:

- встроенные функции;
- функции, определенные пользователем.

Для того чтобы определить функцию пользователя, например

$f(x, y) = x^2 - \cos(x + y)$:

1. Введите в желаемом месте документа имя функции (f).
2. Введите левую скобку "(", имена переменных через запятую x, y и правую скобку ")".
3. Введите оператор присваивания.
4. Введите в появившийся местозаполнитель выражение, определяющее функцию $x^2 - \cos(x + y)$, пользуясь клавиатурой или панелями инструментов.