

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

MAPLE В ПРИМЕРАХ И ЗАДАЧАХ

Учебное пособие для вузов

Составители:
О.Г. Корольков,
А.С. Чеботарев,
Ю.Д. Щеглова

Издательско-полиграфический центр
Воронежского государственного университета
2011

Содержание

Введение	5
1 Графический интерфейс пользователя	6
1.1 Структура рабочего окна	6
1.2 Панель меню	7
1.3 Панель инструментов	15
1.4 Контекстные панели	17
2 Основы командного языка Maple	19
2.1 Типы данных	19
2.2 Операторы и операнды	24
2.3 Математические функции	25
2.4 Работа с выражениями	27
2.5 Средства программирования системы Maple	29
2.6 Специализированные пакеты Maple	33
3 Графика в Maple	34
3.1 Двумерная графика	34
3.2 Трехмерная графика	36
3.3 Расширенные средства графики	37
4 Высшая математика	40
4.1 Линейная алгебра	40
4.2 Решение уравнений и неравенств	42
4.3 Дифференцирование функций	45
4.4 Последовательности и ряды	50
4.5 Интегрирование функций	52
4.6 Дифференциальные уравнения	55
5 Лабораторные работы	58
5.1 Лабораторная работа № 1 «Работа с выражениями»	58
5.2 Лабораторная работа №2 «Графика»	62
5.3 Лабораторная работа № 3 «Задачи линейной алгебры»	66
5.4 Лабораторная работа № 4 «Решение уравнений и систем»	70
5.5 Лабораторная работа № 5 «Пределы и производные»	74
5.6 Лабораторная работа № 6 «Интегралы»	78
5.7 Лабораторная работа № 7 «Дифференциальные уравнения»	82

1 Графический интерфейс пользователя

1.1 Структура рабочего окна

При запуске Maple автоматически создается новый документ, который в дальнейшем будем называть рабочим листом (рис. 1). Под панелью заголовка располагается панель меню. На контекстной панели, расположенной под панелью инструментов, размещаются кнопки для выполнения некоторых специфических команд. Там же может размещаться поле для ввода и редактирования кода команд пользователя.

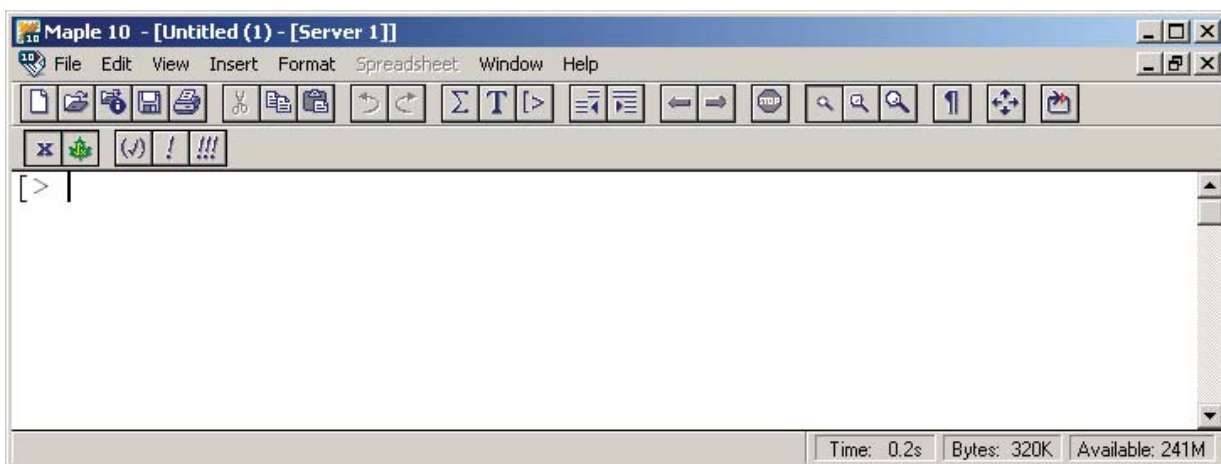


Рис. 1. Рабочее окно Maple

В рабочей области пользователь видит символ начала командной строки (>) — здесь осуществляется ввод команд. Результат выполнения команд отображается в том же рабочем листе, в области вывода. Если команда заканчивается точкой с запятой (;), то результат выполнения появится в ячейке вывода, если же в конце команды поставить двоеточие (:), результат выводиться не будет.

В Maple команды разделяются по группам вычислений или просто по группам. Под группой подразумевается целостная совокупность команд ввода и результата их выполнения. Данные, относящиеся к одной группе, выделяются в рабочем листе с помощью квадратной скобки слева от области ввода-вывода. В пределах одной группы выполняются сразу все команды — в порядке их следования в группе. Чтобы процесс выполнения начался, достаточно на одну из команд данной группы навести курсор и нажать клавишу <Enter>. В области вывода будут отображены результаты выполнения всех команд группы, которые заканчиваются точкой с запятой. Что касается самих групп, то их выполнять можно в

произвольном порядке. Чтобы перенести ввод на новую строку в пределах одной группы, используется комбинация клавиш <Shift> + <Enter>.

Рабочий лист может быть разделен на разделы. В каждом таком разделе допускается использование подразделов, параграфов и групп.

В нижней части рабочего окна размещена панель состояния, на которую выводится различная системная информация.

1.2 Панель меню

При первой загрузке приложения отображается стандартная панель. В Maple 12 на этой панели представлены стандартные меню: **File** (Файл), **Edit** (Правка), **View** (Вид), **Insert** (Вставка), **Format** (Формат), **Spreadsheet** (Таблица), **Window** (Окно) и **Help** (Справка).

Панель меню Maple 12 является контекстно-зависимой: ее вид может меняться в зависимости от текущего состояния системы. В Maple существуют следующие типы панелей:

- Стандартная панель рабочего листа.
- Панель меню двумерных графиков.
- Панель меню трехмерных графиков.
- Панель меню справочной страницы.
- Панель меню таблицы.

Ниже рассматривается стандартная панель меню.

Меню File

Меню **File** содержит основные операции для работы с файлами документов, разбитые на группы. В первую группу входят следующие операции по работе с документами (в скобках приведены горячие клавиши):

- **New** (<Ctrl> + <N>) — создать новый документ.
- **Open** (<Ctrl> + <O>) — открыть существующий документ.
- **Open URL** — открыть URL-адрес.
- **Save** (<Ctrl> + <S>) — сохранить активный документ.
- **Save As** — сохранить активный документ под новым именем.

- **Export As** — экспортировать файл.
- **Send** — отправить текущий документ по e-mail.
- **Close** (<Ctrl> + <F4>) — закрыть окно текущего документа.

Во многих системах открытие нового окна командой **New** или **Open** отменяет все предыдущие действия (определения и присваивания). Но в Maple это не так — поскольку система предполагает совместную работу в нескольких окнах, каждое новое окно будет «знать» о происходившем в других окнах. Для очистки внутренней памяти Maple используют команду **restart**. В примерах пособия эта команда не используется, однако нужно иметь в виду, что решение каждой новой задачи следует начинать с команды **restart**.

Вторая группа команд относится к печати документов:

- **Print** (<Ctrl> + <P>) — печать активного документа.
- **Print Preview** — предварительный просмотр активного документа перед печатью.
- **Print Setup** — установка параметров принтера и печати.

К третьей группе относится команда **Preferences**, при выборе которой открывается диалоговое окно **File Preferences** с пятью вкладками: **General** (Общие), **I/O Display** (Отображение данных ввода/вывода), **Plotting** (Графика), **Numerics** (Числа) и **Spell** (Орфография). Вид этого окна представлен на рис. 2.

Переключатель **Input Display** определяет способ отображения вводимых пользователем данных. Для определения формата данных вывода предназначен переключатель **Output Display**. В данном пособии рассматриваются режимы, используемые по умолчанию: режим ввода **Maple Notation** и режим вывода **Standard Math Notation**.

Наконец, последней в меню **File** команде **Exit** (<Alt> + <F4>), предназначенной для завершения работы с программой Maple, предшествует список документов, которые открывались последними.

Меню Edit

Меню **Edit** содержит операции редактирования текущего документа. Первая группа содержит следующие вполне очевидные операции, использующие буфер обмена: