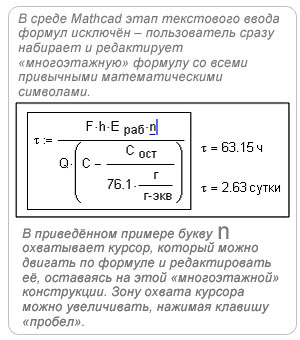
Mathcad - программное средство, среда для выполнения на компьютере разнообразных математических и технических расчетов, снабженная простым в освоении и в работе графическим интерфейсом, которая предоставляет пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками и текстами. В среде Mathcad доступны более сотни операторов и логических функций, предназначенных для численного и символьного решения математических задач различной сложности.



Для автоматизации математических, инженерно-технических и научных расчётов используются разнообразные вычислительные средства – от программируемых микрокалькуляторов до сверхмощных суперЭВМ. И, тем не менее, такие расчёты для многих остаются сложным делом. Более того, применение компьютеров для расчётов внесло новые трудности: прежде чем начать расчёты, пользователь должен освоить азы алгоритмизации, изучить один или несколько языков программирования, а также численные методы расчётов. Положение cущественно изменилось после выпуска специализированных программных комплексов для автоматизации математических и инженерно-технических расчётов.

К таким комплексам относятся пакеты программ Mathcad, MatLab, Mathematica, Maple, MuPAD, Derive и др. Mathcad занимает в этом ряду особое положение.

Mathcad является интегрированной системой решения математических, инженерно-технических и научных задач. Он содержит текстовый и формульный редактор, вычислитель, средства научной и деловой графики, а также огромную базу справочной информации, как математической, так и инженерной, оформленной в виде встроенного в Mathcad справочника, комплекта электронных книг и обычных «бумажных» книг, в том числе и на русском языке

Текстовый редактор служит для ввода и редактирования текстов. Тексты являются комментариями, и входящие в них математические выражения не выполняются. Текст может состоять из слов, математических символов, выражений и формул.

Формульный процессор обеспечивает естественный «многоэтажный» набор формул в привычной математической нотации (деление, умножение, квадратный корень, интеграл, сумма и т.д.). Последняя версия Mathcad полностью поддерживает буквы кириллицы в комментариях, формулах и на графиках.

Вычислитель обеспечивает вычисление по сложным математическим формулам, имеет большой набор встроенных математических функций, позволяет вычислять ряды, суммы, произведения, интегралы, производные, работать с комплексными числами, решать линейные и нелинейные уравнения, а также дифференциальные уравнения и системы, проводить минимизацию и максимизацию функций, выполнять векторные и матричные операции, статистический анализ и т.д. Можно легко менять разрядность и базу чисел (двоичная, восьмеричная, десятеричная и шестнадцатеричная), а также погрешность итерационных методов. Автоматически ведётся контроль размерностей и пересчёт в разных системах измерения (СИ, СГС, англо-американская, а также пользовательская).

В Mathcad встроены средства символьной математики, позволяющие решать задачи через компьютерные аналитические преобразования.

Графический процессор служит для создания графиков и диаграмм. Он сочетает простоту общения с пользователем с большими возможностями средств деловой и научной графики. Графика ориентирована на решение типичных математических задач. Возможно быстрое изменение вида и размера графиков, наложение на них текстовых надписей и перемещение их в любое место документа.

Mathcad является универсальной системой, т.е. может использоваться в любой области науки и техники – везде, где применяются математические методы. Запись команд в системе Mathcad на языке, очень близком к стандартному языку математических расчётов, упрощает постановку и решение задач.

Mathcad интегрирован со всеми другими компьютерными системами счёта.

Mathcad позволяет легко решать такие задачи как:

ввод на компьютере разнообразных математических выражений (для дальнейших расчётов или создания документов, презентаций, Web-страниц или электронных и обычных «бумажных» книг);

проведение математических расчётов (как аналитических, так и при помощи численных методов);

подготовка графиков (как двумерных, так и трёхмерных) с результатами расчётов;

ввод исходных данных и вывод результатов в текстовые файлы или файлы с базами данных в других форматах;

подготовка отчетов работы в виде печатных документов;

подготовка Web-страниц и публикация результатов в Интернете;

получение различной справочной информации

и многие другие задачи.

Начиная с 14-й версии, Mathcad интегрирован с Pro/ENGINEER (а также и с SolidWorks). В основе интеграции Mathcad и Pro/ENGINEER лежит двухсторонняя связь между этими приложениями. Их пользователи могут легко связать любой файл Mathcad с деталью и сборкой Pro/ENGINEER при помощи такой функции системы Pro/ENGINEER, как фичер анализа

Mathcad создает удобную вычислительную среду для самых разнообразных математических расчётов и документирования результатов работы в рамках утверждённых стандартов. Mathcad позволяет создавать корпоративные и отраслевые средства сертифицированных расчётов в различных отраслях науки и техники, обеспечивающие единую методологию для всех организаций, входящих в корпорацию или отрасль

## Mathcad 14

Последняя версия Mathcad поддерживает 9 языков, позволяет вести более мощные и ясные вычисления.

NEEDHAM (Массачусетс). 12 февраля 2007 г. PTC (на бирже Nasdaq: PMTC), компания по разработке систем CAD/CAM/CAE/PLM, объявила о выпуске Mathcad 14.0, самой последней версии популярной системы автоматизации инженерно-технических расчётов. Начиная с момента приобретения фирмы Mathsoft в апреле 2006 года, компания PTC сосредоточила свои усилия над тем, чтобы дальше раздвинуть географические границы применения технологии Mathcad и значительно увеличить армию её пользователей. Mathcad 14.0 значительно расширяет возможности пользователей в решении постоянно растущих вычислительных задач, улучшает связанность расчётных документов на протяжении всего процесса разработки изделия.

В современных условиях глобального разделения процесса разработки изделия научно-технические вычисления приобретают крайне важное значение. Выпуская Mathcad 14.0, PTC обеспечивает полную поддержку кодировки Unicode и в скором будущем предложит данный продукт на девяти языках. Новыми среди них будут такие языки, как итальянский, испанский, корейский и оба китайских – традиционный и упрощённый. Расширенная языковая поддержка в Mathcad 14.0 позволит географически разбросанным командам выполнять и документировать расчёты на своём местном языке и в результате повысить производительность труда, благодаря увеличению его скорости и точности, а также сокращению ошибок, происходящих при переводе с одного языка на другой.

Mathcad 14.0 также позволяет выполнять более сложные расчёты, сохраняя их ясность с помощью новых функций рабочего листа WorkSheet (документа, открытого в среде Mathcad), дополнительных средств оперативной числовой оценки и расширенного набора символов. Это поможет пользователям при выводе формул, отображении вычислительного процесса и документального обоснования расчётов. В конечном итоге, специальные дополнительные возможности разрешат пользователям работать с более широким диапазоном инженерно-технических задач.

В основе интеграции Mathcad и Pro/ENGINEER лежит двухсторонняя связь между этими приложениями. Их пользователи могут легко связать любой файл Mathcad с деталью и сборкой Pro/ENGINEER при помощи такой функции системы Pro/ENGINEER, как фичер анализа. Базовые величины, расчитанные в системе Mathcad, могут быть переведены в параметры и размеры CAD-модели для управления геометрическим объектом. Параметры из модели Pro/ENGINEER также можно ввести в Mathcad для последующих инженерно-конструкторских расчётов. При изменении параметров взаимная интеграция двух систем позволяет динамически обновлять вычисления и чертёж объекта. Более того, теперь корректность управляемых системой Mathcad моделей Pro/ENGINEER может быть обоснована с помощью таких расчётных модулей Pro/ENGINEER, как Pro/ENGINEER Mechanica®, Structural And Thermal Simulation, Fatique Advisor Option и Mechanism Dynamics Option.

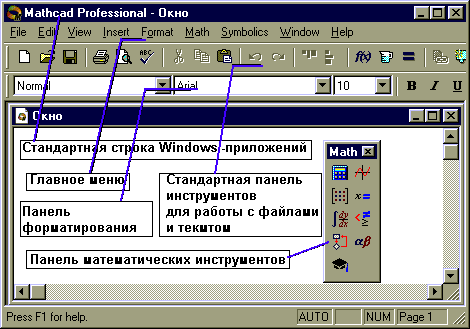
**Что нового в Mathcad 14.0?**

* Новый тандем операторов интерфейса («Два в одном»)
* Формат чисел на графиках
* Изменения в командах Find/Replace
* Команда Compare
* Новое в решении ОДУ
* Новые средства символьной математики
* Поддержка кодовой таблицы Unicode

## Интерфейс пользователя

Под интерфейсом пользователя подразумевается совокупность средств графической оболочки Math CAD, обеспечивающих лёгкое управление системой, как с клавишного пульта, так и с помощью мыши. Под управлением понимается и просто набор необходимых символов, формул, текстовых комментариев и т. д., и возможность полной подготовки в среде MathCAD документов (Work Sheets) и электронных книг с последующим их запуском в реальном времени. Пользовательский интерфейс системы создан так, что пользователь, имеющий элементарные навыки работы с Windows-приложениями, может сразу начать работу с MathCAD.

### Окно редактирования.



### Главное меню системы.

Вторая строка окна системы - главное меню. Назначение его команд приведено ниже:



File (Файл) – работа с файлами, сетью интернет и электронной почтой;

Ниспадающее меню содержит команды, стандартные для Windows-приложений.

Edit (Правка) – редактирование документов;

Ниспадающее меню также содержит команды, стандартные для Windows-приложений.Большинство из них доступны только в случае, если в документе выделены одна или несколько областей (текст, формула, график и т.д.)

View (Обзор) – изменение средств обзора;

Toolbars (Панели) - позволяет отображать или скрывать панели инструментов Standart (Стандартная), Formatting (Форматирования), Math(Математика).

Status bar(Строка состояния) - включение или отключение отображения строки состояния системы.

Ruler(линейка) - включение-отключение линейки.

Regions (Границы) - Делает видимыми границы областей (текстовых, графических, формул).

Zoom (изменение масштаба).

Refresh (Обновить)[Ctrl+R] - обновление содержимого экрана.

Animate (Анимация) - Команда позволяет создать анимацию.

Playback (Проигрыватель) - Bоспроизведение анимации, хранящейся в файле с расширением AVI.

Preferences (Настройки) - Одна из вкладок всплывающего окна (General) позволяет задать некоторые параметры работы впрграммы, не влияющие на вычисления, другая вкладка (Internet) служит для ввода информации при совместной работе с MathCAD-документами через Internet.

Insert (Вставка) – Команды этого меню позволяют помещать в MathCAD -документ графики, функции, гиперссылки, компоненты и встраивать объекты.

Format (Формат) – изменение формата объектов

Equation (Уравнение) - Форматирование формул и создание собственных стилей для представления данных

Result (Результат) - Позволяет задать формат представления результатов вычислений.(см. раздел 1.4 этой лекции)

Text(Текст) - Форматирование текстового фрагмента (шрифт, размер, начертание)

Paragraf (Абзац) - Изменение формата текущего абзаца (отступы, выравнивание).

Tabs(Табуляция) - Задание позиций маркеров табуляции.

Style (Стиль) - Оформление текстовых абзацев.

Properties (Свойства) - Вкладка Display (Отображение) позволяет задать цвет фона для наиболее важных текстовых и графических областей; вставленный в документ рисунок (Insert -> Picture) позволяет заключить в рамку, вернуть ему первоначальный размер. Вквадка Calculation (Вычисление) позволяет для выделенной формулы включить и отключить вычисление; в последнем случае в правом верхнем углу области формулы появляется маленький черный прямоугольник и формула превращается в комментарий.

Graf (График) - Позволяет менять параметры отображения графиков

Separate regions (Разделить области) - Позволяет раздвигать перекрывающиеся области.

Align regions(Выровнять области) - Выравнивает выделенные области по горизонтали или по вертикали.

Headers/Footers (Колонтитулы) - создание и редактирование колонтитулов.

Repaganite Now (Перенумерация страниц) - Производит разбивку текущего документа на страницы.

Math (Математика) – управление процессом вычислений; в MathCAD существует два режима вычислений: автоматический и ручной. В автоматическом режиме результаты вычислений полностью обновляются при каком-либо изменении в формуле.

Automatic Calculation (Автоматическое вычисление) - позволяет переключать режимы вычислений.

Calculate (Вычислить) - При ручном режиме вычислений позволяет пересчитать видимую часть экрана.

Calculate Worksheet (Просчитать документ) - Пересчет всего документа целиком.

Optimization (Оптимизация) - При помощи этой команды можно заставит MathCAD перед численной оценкой выражения произвести символьные вычисления и при нахождении более компактной формы выражения использовать именно ее. Если выражение удалось оптимизировать, то справа от него появляется маленькая красная звездочка. Двойной щелчок на ней открывает окно, в котором находится оптимизированный результат.

Options (Параметры) - позволяет задавать параметры вычислений

Symbolik (Символика) – выбор операций символьного процессора;

Позиции этого меню подробно рассматриваются в Лекции 6 , посвященной символьным вычислениям в системе MathCAD.

Window (Окно) – управление окнами системы;

Help (?) – работа со справочной базой данных о системе;

Mathcad Help (Справка по MathCAD) - содержит три вкладки: Содержание - справка упорядочена по темам; Указатель - предметный указатель; Поиск - находит нужное понятие при вводе его в форму.

Resource Center (Центр ресурсов) - Информационный центр, содержащий обзор вычислительных способностей MathCAD (Overview and Tutorials), быструю справку в виде примеров из различных областей математики (Quicksheets and Reference tables).

Tip of the Day - Всплывающие окна-подсказки с полезными советами (возникают при загрузке системы).

Open Book (Открыть книгу) - позволяет открыть справочник системы MathCAD.

About Mathcad (О программе Mathcad) - информация о версии программы, авторских правах и пользователе.

Каждая позиция главного меню может быть сделана активной. Для этого достаточно указать на нее курсором – стрелкой мыши и нажать ее левую клавишу. Можно также нажать клавишу F10 и использовать клавиши перемещения вправо и влево. Затем выбор фиксируется нажатием клавиши ввода Enter. Если какая-либо позиция главного меню делается активной, она выводит ниспадающее подменю со списком доступных и недоступных (но возможных в дальнейшем) операций. Перемещение по списку подменю и выбор нужной операции производится аналогично тому, как это описано для главного меню.

### Стандартная панель инструментов.

Третью строку окна системы занимает панель инструментов (Toolbox). Она содержит несколько групп кнопок управления с пиктограммами, каждая из которых дублирует одну из важнейших операций главного меню. Стоит только остановить курсор мыши на любой из этих пиктограмм, как в желтом окошечке появится текст, объясняющий функции пиктограмм. Рассмотрим действие кнопок быстрого управления системой.



*Кнопки операций с файлами.*

Документы системы MathCAD являются файлами, т.е. имеющими имена блоками хранения информации на магнитных дисках. Файлы можно создавать, загружать (открывать), записывать и распечатывать на принтере. Возможные операции с файлами представлены в панели инструментов первой группой из трех кнопок:

New Worksheet (Создавать) – создание нового документа с очисткой окна редактирования;

Open Worksheet (Открыть) – загрузка раннее созданного документа из диалогового окна;

Save Worksheet (Cохранить) – запись текущего документа с его именем.

*Печать и контроль документов.*

Print Worksheet (Печать) – распечатка документа на принтере;

Print Preview (Просмотр) – предварительный просмотр документа;

Check Speling (Проверка) – проверка орфографии документа.

*Кнопки операций редактирования.*

Во время подготовки документов их приходится редактировать, т.е. видоизменять и дополнять.

Cut (Вырезать) – перенос выделенной части документа в буфер обмена с очисткой этой части документа;

Copy (Копировать) – копирование выделенной части документа в буфер обмена с сохранением выделенной части документа;

Paste (Вставить) – перенос содержимого буфера обмена в окно редактирования на место, указанное курсором мыши;

Undo (Отменить) – отмена предшествующей операции редактирования;

Три последние операции связаны с применением буфера обмена. Он предназначен для временного хранения данных и их переноса из одной части документа в другую, либо для организации обмена данными между различными приложениями.

*Кнопки размещения блоков.*

Документы состоят из различных блоков: текстовых, формальных, графических и т.д. Блоки просматриваются системой, интерпретируются и исполняются. Просмотр идет справа налево и снизу вверх.

- Align Across (Выровнять по горизонтали) – блоки выравниваются по горизонтали.



- Align Down (Выровнять вниз) – блоки выравниваются по вертикали, располагаясь сверху вниз.



Пиктограммы этих кнопок изображают блоки и указанные варианты их размещения.

*Кнопки операций с выражениями*

Формульные блоки часто являются вычисляемыми выражениями или выражениями, входящими в состав заданных пользователем новых функций. Для работы с выражениями служат пиктограммы

Следующие группы кнопок являются специфичными именно для системы MathCAD.



Insert Function (Вставить функции) – вставка функции из списка, появляющегося в диаологовом окне;



Insert Unit (Вставить единицы) – вставка единиц измерения;



Calculate (Пересчитать) – вычисление выделенного выражения;



*Доступ к новым возможностям MathCAD.*

Начиная с версии MathCAD 7.0 появились новые кнопки, дающие доступ к новым возможностям системы:

Insert Giperlink (Включение гиперссылки) – обеспечивает создание гиперссылки;



Component Wizard (Мастер компонентов) – открывает окно Мастера, дающего удобный доступ ко всем компонентам системы;



Ran Math Connex (Запуск системы Math Connex) – запуск системы для стимулирования блочно-заданных устройств.



*Кнопки управления ресурсами.*

Resource Center (Центр ресурсов) – дает доступ к центру ресурсов;



Help (Справка) – дает доступ к ресурсам справочной базы данных системы.



### Панель форматирования.

Четвертая строка верхней части экрана содержит типовые средства управления шрифтами:

Style – Переключатель выбора стилей;

Font – Переключатель выбора набора символов;

Point Size – Переключатель выбора размеров символов;

Bold – Установка жирных символов;

Italik – Установка наклонных символов;

Underline – Установка подчёркнутых символов;

Left Align – Установка левостороннего выравнивания;

Center Align – Установка выравнивания по центру;

Right Align – Установка правостороннего выравнивания.

До тех пор, пока не начат набор элементов документа, часть описанных кнопок и иных объектов пользовательского интерфейса находится в пассивном состоянии. В частности, в окнах переключателей панели форматирования нет надписей. Пиктограммы и переключатели становятся активными, как только появляется необходимость в их использовании.

Внизу экрана кроме полосы горизонтальной прокрутки расположена ещё одна строка – строка состояния. В ней выводится служебная информация, краткие комментарии, номер страницы и др. Эта информация полезна для оперативной оценки состояния системы в ходе работы с нею.

### Наборные математические панели инструментов.

Для ввода математических знаков в MathCAD используются удобные перемещаемые наборные панели со знаками. Они служат для вывода заготовок – шаблонов математических знаков (цифр, знаков арифметических операций, матриц, знаков интегралов, производных и т. д.). Для вывода панели Math необходимо выполнить команду View -> Toolbar -> Math. Наборные панели появляются в окне редактирования документов при активизации соответствующих пиктограмм – первая линия пиктограмм управления системой. Используя общую наборную панель, можно вывести или все панели сразу или только те, что нужны для работы. Для установки с их помощью необходимого шаблона достаточно поместить курсор в желаемое место окна редактирования (красный крестик на цветном дисплее) и затем активизировать пиктограмму нужного шаблона, установив на него курсор мыши и нажав ее левую клавишу.

Многие функции и операции, которые вставляются в документ с помощью наборных математических панелей, могут быть помещены в документ с помощью "быстрых клавиш". При этом работа в системе MathCAD становится более продуктивной. Рекомендуем запомнить сочетания клавишь хотя бы для некоторых наиболее часто употребляемых команд.

Более подробно работа с дополнительными панелями, включаемыми кнопками панели Math, будет описана в соответствующих разделах.