Лабораторные работы по информатике

ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР КОЛОСОВ М.В.

СОДЕРЖАНИЕ

| Лабораторные работы по Основам компьютера и ОС | 4 |
|--|------|
| Лабораторная работа №1 Глобальные сети. Поиск информации. Рабо электронной почтой | |
| Цель работы | 5 |
| Краткие теоретические сведения | 5 |
| Задание | 11 |
| Контрольные вопросы | 12 |
| Лабораторная работа №2 Разработка блок-схем алгорит Ознакомление с Microsoft Visio. | |
| Цель работы | 14 |
| Краткие теоретические сведения | 14 |
| Задание | 18 |
| Контрольные вопросы | 21 |
| Лабораторные работы по Основам работы с РТС MathCAD | 22 |
| Лабораторная работа №3 Работа с пакетом MathCAD. Основозможности | |
| Цель работы | 25 |
| Краткие теоретические сведения | 25 |
| Задание | 29 |
| Контрольные вопросы | 31 |
| Лабораторная работа №4 Работа с пакетом MathCAD. Решение уравн средствами Mathcad | |
| Цель работы | 32 |
| Краткие теоретические сведения | 32 |
| Задание | 43 |
| Контрольные вопросы | 46 |
| Лабораторная работа №5 Работа с пакетом MathCAD. Численное реш | ение |
| дифференциальных уравнений и обработка данных | 48 |
| Цель работы | 48 |

| Краткие теоретические сведения | 48 |
|--|------------|
| Задание | 54 |
| Контрольные вопросы | 57 |
| Лабораторная работа №6 Работа с пакетом MathCAD. Програм | имирование |
| | 58 |
| Цель работы | 58 |
| Краткие теоретические сведения | 58 |
| Задание | 67 |
| Контрольные вопросы | 67 |
| Лабораторная работа №7 Работа с пакетом MathCAD. IF97 | 68 |
| Цель работы | 68 |
| Краткие теоретические сведения | 68 |
| Задание | 70 |
| Контрольные вопросы | 71 |
| Лабораторные работы по Microsoft Office | 72 |
| Лабораторная работа №8 Работа с пакетом Microsoft Excel | . Основные |
| возможности | 74 |
| Цель работы | 74 |
| Краткие теоретические сведения | 74 |
| Задание | 78 |
| Контрольные вопросы | 91 |
| Лабораторная работа №9 Работа с пакетом Microsoft Excel. Диа | граммы 92 |
| Цель работы | 92 |
| Краткие теоретические сведения | 92 |
| Задание | 94 |
| Контрольные вопросы | 99 |
| Лабораторная работа №10 Работа с пакетом Microsoft Word | |
| возможности | 100 |
| Цель работы | 100 |
| Краткие теоретические сведения | 100 |

| Задание |
|--|
| Контрольные вопросы109 |
| Лабораторная работа №11 Работа с пакетом Microsoft Word. Таблицы 110 |
| Цель работы110 |
| Краткие теоретические сведения110 |
| Задание |
| Контрольные вопросы121 |
| Лабораторная работа №12 Работа с пакетом Microsoft Word. Редактор формул122 |
| Цель работы122 |
| Краткие теоретические сведения122 |
| Задание |
| Контрольные вопросы125 |
| Лабораторная работа №13 Работа с пакетом Microsoft Power Point 126 |
| Цель работы126 |
| Краткие теоретические сведения126 |
| Задание |
| Лабораторная работа №14 Работа с пакетом Microsoft project 129 |
| Цель работы129 |
| Краткие теоретические сведения |
| Задание |
| Список используемых источников |

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ОСНОВАМ КОМПЬЮТЕРА И ОС

Наука *информатика* возникла сравнительно недавно, так что ни её определение, ни цели, ни задачи до сих пор не определены. Часто эту науку путают то с компьютерными науками, то с кибернетикой, то с теорией вычислений.

Мы здесь под информатикой будем понимать науку об общих свойствах информации, закономерностях и методах её поиска и получения, хранения, передачи, переработке, распространения в квантовых системах, во вселенной, в растительном и животном мире, а также науку о способах её использования для решения задач термодинамики, молекулярной физики.

Информационные технологии - комплекс взаимосвязанных, научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

Термин "*информатика*" (франц. informatique) происходит от французских слов information (*информация*) и automatique (*автоматика*) и дословно означает "информационная автоматика".

Информация в широком смысле представляет собой единство разнообразных отраслей науки, техники и производства, связанных с переработкой информации главным образом с помощью компьютеров и телекоммуникационных средств связи во всех сферах человеческой деятельности. Информатику в узком смысле можно представить как состоящую из трёх взаимосвязанных частей — *технических средств* (hardware), *программных средств* (software), *алгоритмических средств* (brainware).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Научить студентов использовать ресурсы глобальной сети Интернет как средства переработки информации, средства связи между людьми, систематизировать имеющиеся знания и упрочить практические навыки. Привить навыки самостоятельного поиска нужной информации для решения разнообразных задач. Научить студентов создавать электронный почтовый ящик, работать с электронной почтой.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Сегодня на крупных, средних и даже небольших предприятиях компьютеры объединяют в локальные сети. Но есть сеть, которая объединяет сети между собой, и называется она Internet. *Internet* — это сеть сетей, это возможность общения и передачи информации между любыми компьютерами по всему миру.

В качестве универсального средства передвижения по сетям используется программа — браузер. Например, Microsoft Internet Explorer, Google Chrome. Для однозначного понимания данных, передаваемых в Internet и получаемых из Internet компьютеров с любой аппаратной платформой и различным программным обеспечением в глобальной сети Internet действует единый стандарт обмена данными — протокол TCP/IP. Для подключения к сети Internet необходимо:

- Физически подключить компьютер к одному из узлов Всемирной сети;
- Получить IP –адрес на постоянной или временной основе;
- Установить и настроить программное обеспечение.

Для подключения к компьютеру поставщика услуг Интернета надо правильно настроить программу Удаленный доступ к сети (Мой компьютер + Удаленный доступ к сети + Новое соединение). При подключении в первый раз необходимо внести данные, которые должен сообщить поставщик услуг:

- Имя пользователя (login);
- Пароль (password);
- IP адрес сервера DNS.

Вводить собственный IP —адрес для настройки программы не надо, сервер провайдера выделит его автоматически на время проведения сеанса работы.

Теперь двойным щелчком по созданному новому соединению откроется окно, в которое следует ввести свой login и password. После установления связи, в левой части панели задач появится окно, в котором сервер сообщит на какой скорости происходит соединение. Теперь следует загрузить программу-браузер. Первая страница, которую загрузит Internet, называется домашней. В верхней части окна введен заголовок с именем загруженной страницы, ниже строка-список, куда можно вводить адреса Web-страниц. Web-страница _ это текстовый файл, размеченный специальным образом. Язык, с помощью которого разработчик создает Webстраницу, называется языком гипертекстовой разметки – HTML. На страниче присутствуют гиперссылки (гиперссылка изображена в виде подчеркнутого текста синего цвета), щелкая по которым можно переходить в другие связанные Web-страницы. Совокупность таких связанных Web-страниц, принадлежащих одной организации, одной теме, одному лицу – называется Web-сайтом.

Адрес любого узла Internet строится по доменному принципу. Домен верхнего уровня — самый правый, обозначает регион. (kz- Казахстан, ru — Россия и т.д.). также в качестве доменов верхнего уровня используются сот — коммерческие организации, edu — образовательные учреждения, net — для сетевых ресурсов.

В качестве домена второго уровня может использоваться название фирмы-провайдера. Путь к файлу на сервере задается обычным образом, с использованием прямого слэша.

В Internet сегодня имеются тысячи узлов, в которых хранятся сотни миллионов документов, в таких условиях для плодотворной работы в Internet был бы просто невозможен, если бы не были созданы специальные поисковые системы Internet. Многие из таких систем за несколько секунд могут найти нужный вам документ из тысячи страниц, относящихся к теме поиска.

В некоторых поисковых системах используются включающие и исключающие заданное слово из поиска знаки.

Для эффективного поиска информации (на примере Google Chrome) можно использовать:

- 1. Один из нескольких (логическое ИЛИ). По-умолчанию Google ищет страницы, которые содержат все слова из поискового запроса, но если требуется выдать и те, которые содержат хотя бы одно слово из заданного множества, можно воспользоваться логическим оператором ИЛИ. Ему соответствует символ "|" (по-английски он именуется pipe symbol). Пример: молоко|огурцы|селедка.
- 2. Кавычки. Если вам необходимо найти определенную фразу дословно, можно использовать кавычки. Пример: "Hotel California" (аналогичный запрос без кавычек вернул бы не только ссылки на все упоминания одноименной песни, но и на множество сайтов тур-операторов и гостиниц).
- 3. Исключение (логическое НЕ). Для того, чтобы исключить из результата поиска те страницы, которые содержат определенное слово, в поисковом запросе необходимо использовать символ "-". Пример: linux distrib download -suse (запрос вернет ссылки на страницы для скачивания различных дистрибутивов Linux, за исключением Suse).
- 4. Похожие слова. Для того, чтобы Google искал слова, похожие на заданное, используйте символ "~" (тильда). Будут найдены синонимы и слова с альтернативными окончаниями. Пример: ~hippo (по запросу будет так же найдено, например, слово hyppopotamus).
- 5. Маски. Символ "*" можно использовать как маску условное обозначение произвольного количества любых символов. Это может быть полезно, например, если вы пытаетесь найти текст песни, но не можете при этом точно вспомнить слова. Или отыскать сайт, домен которого запомнился только отчасти. Пример: welcome to the hotel * such a lovely place; *pedia.org.
- 6. Определения. Используйте оператор define: для быстрого поиска определений. Пример: define: Ктулху (запрос выдаст ссылку на страницу из Википедии).
- 7. Калькулятор. Одной из полезных и при этом малоизвестных возможностей Google является вычисление арифметических выражений. Во многих случаях это быстрее, чем использование программы калькулятора. В выражениях можно использовать операторы +, -, *, /, ^ (степень), sqrt (квадратный корень), sin, cos, tan, ln, lg, exp (ex), скобки и много чего еще. Пример: sqrt(25 * 25) * 768.
- 8. Числовые интервалы. В Google существует еще одна малоизвестная возможность поиск числовых интервалов, которые можно задавать с

- помощью крайних значений, разделенных последовательностью из двух точек. Пример: Букер 2004..2007.
- 9. Поиск на заданном сайте. С помощью оператора site: можно ограничить результаты поиска определенным веб-сайтом. Именно эта возможность обычно используется при установке поисковых форм Google на сторонних ресурсах. Пример: seagate barracuda site:ixbt.com.
- 10. Ссылки извне. С помощью оператора link:, можно найти страницы, которые ссылаются на заданный URL. Оператор можно использовать не только для главного адреса сайта, но и для отдельных страниц. Оператор не дает гарантии, что в результате поиска будут перечислены абсолютно все страницы. Пример: link:paradigm.ru.
- 11. Вертикальный поиск. Вместо того, чтобы искать заданные слова во всем вебе, можно ограничить поиск какой-либо одной определенной сферой. В Google входит множество поисковых сервисов, позволяющих находить интересующую информацию в блогах, новостях, книгах, и многих других категориях: * Blog Search; * Book Search; * Scholar; * Catalogs; * Code Search; * Directory; * Finance; * Images; * Local/Maps; * News; * Patent Search; * Product Search; * Video; * Linux resouces search and BSD resouces search
- 12. Кино. Для поиска названий фильмов удобно использовать оператор movie:. Пример: movie: One Flew Over the Cuckoo's Nest.
- 13. Музыка. Оператор music: ограничит результаты поиска контентом, который тем или иным образом связан с музыкой. Пример: music: Depeche Mode 101.
- 14. Преобразователь единиц измерения. Google можно использовать для быстрого преобразования метров в ярды, килограммов в фунты, литров в джоули. Для этого используется абсолютно естественный для человеческого понимания синтаксис. Пример: 16 tons in pounds. Update: по тому же принципу можно выполнять преобразования между суммами в различных валютах. Например: 15 Ruble in USD. Курсы валют Google узнаёт из Citibank N.A.
- 15. Числовые шаблоны. Алгоритмы Google умеют распознавать тип числовых данных по шаблону их ввода. К сожалению, большинство этих шаблонов соответствуют только американским стандартам. В частности можно искать: * региональные телефонные коды; * номера автомобилей (US, как не сложно догадаться, only); * инвентарные номера Федеральной Комиссии Коммуникаций FCC (так же US only); *

- UPC (универсальные товарные коды, применяемые в США); * регистрационные номера Федерального авиационного агентства (США); * номера патентов (США); * биржевые котировки (нужно использовать символы акций) и прогноз погоды на пять дней вперед.
- 16. Типы файлов. В случае, если вы хотите искать, например, только документы в формате PDF, Word или Excel, можно использовать оператор filetype:. Полный список поддерживаемых форматов на момент написания данного текста: Adobe Reader PDF (.pdf), Adobe Postscript (.ps), Autodesk DWF (.dwf), Google Earth (.kml, .kmz), Microsoft Excel (.xls), Microsoft PowerPoint (.ppt), Microsoft Word (.doc), Rich Text Format (.rtf), Shockwave Flash (.swf). Пример: stroustrup c++ language filetype:pdf. Update: Для выбора типа искомых файлов так же можно использовать оператор ext:.
- 17. Местоположение слова. По-умолчанию Google ищет заданный текст внутри содержимого страниц. Но если есть необходимость искать в некоей определенной области, можно использовать такие операторы как "inurl:" (поиск внутри URL), "intitle:" (поиск в заголовке страницы), "intext:" (поиск в тексте страницы), и "inanchor:" (поиск в тексте ссылок).
- 18. Кэшированные страницы. При поиске устаревших страниц и страниц, контент которых был обновлен, может помочь поиск в кэше поисковой машины. Для этого предназначен оператор cached:. Update: Существует так же близкий по смыслу оператор cache:, с помощью которого можно сразу получать страницы из кэша по их URL. Этой возможностью в принципе можно пользоваться как своеобразным бэкапом видимых для Google веб-страниц: даже если страница будет удалена со своего сайта, на Google может остаться ее копия.
- 19. Поиск лиц. У поисковика картинок есть интересная (и, на сколько мне известно, пока официально недокументированная) возможность выделять из всего множества найденных изображений лица. Для того, чтобы этим воспользоваться, необходимо добавить к URL результата поискового запроса дополнительный GET-параметр imgtype=face. Пример: http://.../images?q=Audrey+Tautou&imgtype=face
- 20. 22. Информация о сайте. С помощью оператора info: можно получить известную Google информацию об указанном сайте. Пример: info: habrahabr.ru.

- 21. Похожие сайты. С помощью оператора related: Google может выдать список сайтов, которые считает похожим на заданный. Пример: related: flickr.com.
- 22. Способы представления. Помимо стандартного представления результатов поиска, существуют ещё два экспериментальных, которые можно активировать с помощью оператора view:. Первый из них timeline предназначен для отображения различных хронологических событий и может наглядно представить распределение результатов поиска на временной оси. Пример: George Washington view: timeline (результатом подобного запроса будет некое подобие биографии, материалы которой собраны с множества ресурсов Сети). Второй способ отображения тар удобен для поиска по картам. При его выборе, в отчёте с результатами поиска сразу открывается фрейм с картой, на которой указателями помечено то, что нашел Goolge. Пример: fifth avenueny view: тар.
- 23. Перевод слова. Перед фразой введите «translate», а после «into» и желаемый язык. Например: translate я люблю творчество into italian
- 24. Расписание киносеансов. Введите в строку поиска «кино» и город, в котором вы будете его смотреть. Получите список фильмов, тыкая на каждый увидите подробное расписание во всех кинотеатрах. Например: кино Казань

Примером отличного способа искать музыку служит: -inurl:(htm|html|php) intitle: "index of" "last modified" "parent directory" description size (wma|mp3) "Beirut". Вместо Beirut пишите то, что интересует (группу или песню).

Службы Интернета. Электронная почта (E-mail). Эта служба является удобным и надежным средством общения, при котором письмо в любой конец света доходит за несколько минут. Ее обеспечением занимаются специальные почтовые серверы. Почтовые серверы получают сообщения от клиентов пересылают их по цепочке к почтовым серверам адресатов, где эти сообщения накапливаются. При установке соединения между адресатом и его почтовым сервером происходит автоматическая передача поступивших сообщений на компьютер адресата. Существует множество программ, предназначенных для работы с электронной почтой. Наиболее популярны Microsoft Outlook Express, The Bat!.

Самая популярная служба Internet – служба World Wide Web (WWW). World Wide Web – это единое информационное пространство, состоящее из сотен миллионов взаимосвязанных электронных документов, хранящихся на Web-серверах. Самый простой способ создать Web-страницу – это создать ее в текстовом процессоре.

ЗАДАНИЕ

- 1. Проверьте настройки сетевых протоколов компьютера. Подключите интернет, например с помощью VPN соединения.
- 2. Создайте свой электронный адрес E-mail на сервере, предоставляющем бесплатные услуги регистрации почтовых ящиков (например <u>www.mail.ru</u> или <u>www.yandex.ru</u>)
- 3. Создайте автоматическую подпись. Создайте письмо с помощью электронной почты, пошлите его на адрес преподавателя с темой письма «Лабораторная работа». В теле письма отразите название реферата.
- 4. Соединитесь с помощью программы браузера с официальным сервером нашего университета http://www.sfu-kras.ru Ознакомьтесь с его ресурсами, например с ресурсами библиотеки.
- 5. Используя любую поисковую систему, найдите информацию по теме согласно Вашему варианту.

| Вариант | Задание |
|-------------------|--|
| 01, 26, 51, 76 | Энергетика и типы электростанций. (Энергетические ресурсы. Виды потребления энергии и графики нагрузок ТЭС. Состав теплового хозяйства и технико-экономические требования ТЭС) |
| 02, 27, 52, 77 | Балансы пара и воды, способы восполнения их потерь (Схемы отпуска пара. Устройство испарителей. Химическая и термическая подготовка воды.) |
| 03, 28, 53, 78 | Деаэраторные и питательные установки |
| 04, 29, 54, 79 | Техническое водоснабжение станции |
| 05, 30, 55, 80 | Топливное и золовое хозяйство станции. (Угольное, мазутное и газовое хозяйство. Золоотвалы) |
| 06, 31, 56, 81 | Отчистка и удаление дымовых газов в атмосферу |
| 07, 32, 57, 82 | Паровые турбины (Схемы, циклы и конструкция) |
| 08, 33, 58, 83 | Газовые турбины (Схемы, циклы и конструкция) |
| 09, 34, | Цены и тарифы в энергетике (Издержки и себестоимость |

| 59, 84 | продукции) | |
|-------------------|---|--|
| 10, 35, | Киотский протокол | |
| 60, 85 | · | |
| 11, 36, | Энергоресурсы (Виды, темпы потребления, эксэргия, вторичные | |
| 61, 86 | энергоресурсы) | |
| 12, 37, | Энергосбережение (Потенциал энергосбережения, правовое | |
| 62, 87 | обеспечение энергосбережения. Системы учета энергоресурсов) | |
| 13, 38, | Топочные устройства | |
| 63, 88 | | |
| 14, 39, | Измерительные системы в энергетике | |
| 64, 89 | | |
| 15, 40, 65, 90 | Энергетические насосы | |
| 16, 41, | | |
| 66, 91 | Станционные вентиляторы (Дымососы) | |
| 17, 42, | | |
| 67, 92 | Энергетические компрессоры | |
| 18, 43, | 200000000000000000000000000000000000000 | |
| 68, 93 | Энергетическая эффективность теплофикации | |
| 19, 44, | Toppopop potpos gouno (V possubunous zoppos v vocasios) | |
| 69, 94 | Тепловое потребление (Классификация тепловых нагрузок) | |
| 20, 45, | Системы теплоснабжения (Выбор теплоносителя. Сверх дальняя | |
| 70, 95 | транспортировка теплоты) | |
| 21, 46, | Регулирование систем централизованного теплоснабжения | |
| 71, 96 | (Тепловые пункты) | |
| 22, 47, | Солнечная энергия | |
| 72, 97 | Comme man sheprinn | |
| 23, 48, | Геотермальные электростанции | |
| 73, 98 | . 22.25 | |
| 24, 49, | Гидроэнергетика | |
| 74, 99 | . " 1 | |
| 25, 50, | Ветроэнергетические установки | |
| 75, 00 | | |

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Какие сети называют глобальными?
- 2. Какова структура сети Internet?
- 3. Что такое протокол?
- 4. Какие в настоящее время существуют способы пользователя с Internet?
- 5. Какие виды сервиса Internet предоставляет?
- 6. Что такое E-mail? WWW?

- 7. Какова структура Internet- адреса в доменной форме?
- 8. Какова структура электронного адреса?
- 9. Что такое браузер?
- 10.Что такое HTML?
- 11. Чем отличается Web-страница от Web-сайта?
- 12. Что такое HTTP?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 РАЗРАБОТКА БЛОК-СХЕМ АЛГОРИТМОВ. ОЗНАКОМЛЕНИЕ C MICROSOFT VISIO.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Научить составлять блок-схемы для различных типов алгоритмов.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Понятие алгоритма так же фундаментально для информатики, как и понятие информации. Решение задач на компьютере основано на понятии алгоритма. Алгоритм — это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к исходному результату.

Применительно к ЭВМ алгоритм определяет вычислительный процесс, начинающийся с обработки некоторой совокупности возможных исходных данных и направленный на получение определенных этими исходными данными результатов.

Если вычислительный процесс заканчивается получением результатов, то говорят, что соответствующий алгоритм применим к рассматриваемой совокупности исходных данных. В противном случае говорят, что алгоритм неприменим к совокупности исходных данных. Любой применимый алгоритм обладает следующими основными свойствами:

Результамивность означает возможность получения результата после выполнения конечного количества операций.

Определенность состоит в совпадении получаемых результатов независимо от пользователя и применяемых технических средств.

Массовость заключается в возможности применения алгоритма к целому классу однотипных задач, различающихся конкретными значениями исходных данных.

Дискретность означает разбиение алгоритма на конечную последовательность действий или шагов при его выполнении.

Конечность означает то, что алгоритм должен выполняться за конечное время.

Для задания алгоритма необходимо описать следующие его элементы:

• набор объектов, составляющих совокупность возможных исходных данных, промежуточных и конечных результатов;

- правило начала;
- правило непосредственной переработки информации (описание последовательности действий);
- правило окончания;
- правило извлечения результатов.

Линейным называется алгоритм, в котором выполняются все этапы решения задачи строго последовательно. Это означает, что он не содержит проверок условий и повторений. Блок схема алгоритма выглядит, как последовательность действий.

Графический способ описания алгоритма (блок - схема) получил самое широкое распространение. Для графического описания алгоритмов используются схемы алгоритмов или блочные символы (блоки), которые соединяются между собой линиями связи.

Каждый этап вычислительного процесса представляется геометрическими фигурами (блоками). Они делятся на арифметические или вычислительные (прямоугольник), логические (ромб) и блоки ввода-вывода данных (параллелограмм).

Таблица. Основные символы для схем алгоритмов

| Название символа | Обозначение и пример заполнения | Пояснение |
|-----------------------------|---|--|
| Процесс | x=(a-b)/sin(l) | Вычислительное действие или последовательность действий |
| Предопределенный процесс | Расчет параметров | Вычисления по подпрограмме, стандартной подпрограмме |
| Решение | ∂a a <b rem<="" td=""><td>Проверка условий</td> | Проверка условий |
| Ввод-вывод | Ввод а,b,c | Ввод-вывод в общем виде |
| Пуск-останов | Начало | Начало, конец алгоритма, вход и выход в подпрограмму |

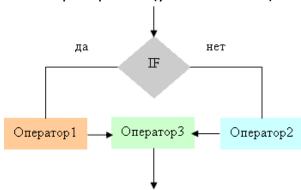
Порядок выполнения этапов указывается стрелками, соединяющими блоки. Геометрические фигуры размещаются сверху вниз и слева на право. Нумерация блоков производится в порядке их размещения в схеме.

По структуре выполнения алгоритмы и программы делятся на три вида: линейные, ветвящиеся, циклические.

Линейный алгоритм (линейная структура) — это такой алгоритм, в котором все действия выполняются последовательно друг за другом и только один раз. Схема представляет собой последовательность блоков, которые располагаются сверху вниз в порядке их выполнения. Первичные и промежуточные данные не оказывают влияния на направление процесса вычисления.

На практике часто встречаются задачи, в которых в зависимости от первоначальных условий или промежуточных результатов необходимо выполнить вычисления по одним или другим формулам.

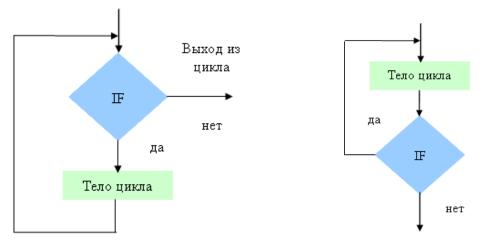
Такие задачи можно описать с помощью алгоритмов разветвляющейся структуры. В таких алгоритмах выбор направления продолжения вычисления осуществляется по итогам проверки заданного условия. Ветвящиеся процессы описываются оператором IF (условие ЕСЛИ).



Для решения многих задач характерно многократное повторение отдельных участков вычислений. Для решения таких задач применяются алгоритмы циклической структуры (циклические алгоритмы).

Цикл – последовательность команд, которая повторяется до тех пор, пока не будет выполнено заданное условие. Циклическое описание многократно повторяемых процессов значительно снижает трудоемкость написания программ.

Существуют две схемы циклических вычислительных процессов.



Особенностью первой схемы является то, что проверка условия выхода из цикла проводится до выполнения тела цикла. В том случае, если условие выхода из цикла выполняется, то тело цикла не выполняется ни разу.

Особенностью второй схемы является то, что цикл выполняется хоты бы один раз, так как первая проверка условия выхода из цикла осуществляется после того, как тело цикла выполнено.

СОЗДАНИЕ БЛОК-CXEM В MICROSOFT VISIO

Графический редактор Visio обладает множеством особенностей. К одной из таких особенностей относится наличие встроенных мастеров, позволяющих создавать блок-схемы различных уровней сложности. В Visio имеется несколько стандартных типов блок-схем, с помощью которых можно быстро строить схемы в тех областях, где они используются наиболее часто:

- Audit Diagram (аудиторская диаграмма) блок-схема ревизии включает фигуры, используемые в схемах контроля, учета и управления финансовыми или информационными потоками;
- Basic Flowchart (основная блок-схема) блок-схема общего назначения применяется для создания пользовательских блок-схем произвольного назначения или добавления необходимых элементов в стандартные схемы;
- Cause and Effect Diagram (причинно-следственная диаграмма) блок-схема, позволяющая проиллюстрировать причинную зависимость событий;
- Cross-Functional Flowchart (перекрестно-функциональная блоксхема) — надстройка блок-схемы, которая предназначена для иллюстрации отношений между изменением процесса выполнения задачи и его организацией;

- Data Flow Diagram (диаграмма временного потока) блок-схема, содержащая элементы, которые зависят от времени или условия;
- *IDEFO Diagram (IDEFO-диаграмма)* блок-схема, позволяющая создавать зависимые или многоуровневые диаграммы;
- *Mind Mapping Diagram (отображающая диаграмма)* блок-схема, предназначенная для представления проектов, находящихся в стадии разработки или усовершенствования;
- *SDL Diagram (SDL-дuaграмма)* блок-схема, в которой используются графические элементы языка SDL (Specification and Description Language, язык спецификации и описаний). Эта блок-схема содержит фигуры стандартных элементов языка SDL, с помощью которых можно создавать профессиональные блок-схемы, например блок-схемы программ;
- *TQM Diagram (TQM-диаграмма)* блок-схема, предназначенная для представления управления и автоматизации процесса;
- Work Flow Diagram (диаграмма распределения рабочего потока) блок-схема для представления процесса управления, учета и изменения человеческих ресурсов.

Перечисленных типов достаточно для создания блок-схем любой сложности. Каждый тип имеет свой трафарет, в котором содержатся соответствующие мастера.

Для соединения элементов схемы можно использовать соединители (connectors) из текущего трафарета или выбрать понравившийся соединитель в специальном трафарете. Использование нестандартных соединителей позволяет украсить создаваемую схему и сделать ее более понятной и привлекательной. После завершения создания блок-схемы ее можно украсить: выполнить заливку элементов схемы.

ЗАДАНИЕ

Составьте блок-схему для решения следующей задачи, используя простые операторы:

| Вариант | Задание | | |
|-------------------|--|--|--|
| | Дана функция $y=a\cdot x^2+b\cdot x+c$. Коэффициенты a,b,c являются | | |
| 01, 26, 51, 76 | константами, а x находится в интервале $\left[-10,18\right]$ и изменяется с шагом h , значение которого вводится с клавиатуры. Найти все | | |
| | значения функции для заданных $oldsymbol{x}$. | | |
| 02, 27, | Дана функция $y=2^{n-1}+3$. Найти значение переменной n , при | | |

| 52, 77 | котором значение функции превысит $M=1000$. |
|-------------------|---|
| 32, 11 | Найти значение функции. В данной функции t, a, s — const, x — |
| | вводится с клавиатуры. |
| 03, 28, | |
| 53, 78 | $v = \begin{cases} a \cdot x - s, & \text{при } x \in (-5.5.3) \end{cases}$ |
| | $y = \begin{cases} t, & \text{при } x \ge 3 \\ a \cdot x - s, & \text{при } x \in (-5.5, 3) \\ x^3, & \text{при } x \le -5.5 \end{cases}$ |
| 04, 29, | Найти число M натуральных чисел n таких, что $n^2 + n^3 \le N$, где N |
| 54, 79 | – заданное натуральное число. |
| | Найти число M натуральных чисел $n=1M$ и сумму |
| 05, 30, | $S = \sum_{n=1}^{M} n^2$ так, чтобы выполнялось условие $S \leq N$, где N – |
| 55, 80 | заданное натуральное число. |
| | Найти число M натуральных чисел $n=1\dots M$ таких, что и $n^2 < N$ |
| 06, 31, | и вычислить сумму $S = \sum_{n=1}^{M} \frac{(n-a)^2}{N}$, где N , a — заданные числа, N — |
| 56, 81 | 14 |
| | натуральное число. |
| 07, 32, | Найти число M натуральных чисел $n=1 \dots M$ таких, что и $n^3 < N$ |
| 57, 82 | и вычислить сумму $S = \sum_{n=1}^{M} \frac{(n-a)^2}{N}$, где N , a — заданные числа, N — |
| -, | натуральное число. |
| | Пользуясь тем, что $\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}$ |
| | 2 (277). |
| 08, 33, | вычислить значение $cos(x)$ для указанного значения x , заданного в радианах, с точностью $\varepsilon=0.001$. Точность вычисления |
| 58, 83 | считается выполненной, если последний по модулю член в сумме |
| | меньше є. |
| | Пользуясь тем, что $e=1+1+\frac{1}{2!}+\frac{1}{3!}+\cdots+\frac{1}{n!}$ вычислить значение |
| 09, 34, | |
| 59, 84 | e с точностью $\varepsilon = 0.0001$. Точность вычисления считается |
| | выполненной, если последний член в сумме меньше ε . |
| 10.25 | Для числовой последовательности $a_n = (n-1)/n^2$, $n = 1, 2,$ |
| 10, 35, | Найти первый член и его номер M такой, чтобы $a_n < \varepsilon$, где ε - |
| 60, 85 | заданное число, например, $\varepsilon=0.001$ и вычислить сумму |
| | $S = \sum_{n=1}^{M} a_n.$ |
| 11 26 | Для числовой последовательности $a_n = \sqrt{n+1} - \sqrt{n}, n = 1, 2,$ |
| 11, 36, 61, 86 | найти первый член и его номер M такой, чтобы $a_n < \varepsilon$, где ε -заданное число, например, $\varepsilon = 0.001$ и вычислить сумму |
| 01, 00 | $S = \sum_{n=1}^{M} a_n$. |
| | $\Delta = \Delta_{n=1} u_n$. Для числовой последовательности $a_n = \frac{n \cdot sin(n)}{n^2+1}$, $n=1,2,$, найти |
| 12 27 | 71 I I |
| 12, 37, | первый член и его номер M такой, чтобы $ a_n , где arepsilon –$ |
| 62, 87 | заданное число, например, $arepsilon=0.001$ и вычислить сумму |
| 42.22 | $S = \sum_{n=1}^{M} a_n.$ |
| 13, 38, | Для числовой последовательности $a_n = \frac{2^{n+1}+4^{n+1}}{2^n+4^n}$, $n=1,2,$ |
| 63, 88 | $n = 2^n + 4^n$ |

| | найти первый член и его номер M такой, чтобы $ a_n-4 <\varepsilon$, где ε — заданное число, например, $\varepsilon=0.01$ и вычислить сумму $S=\sum_{n=1}^M a_n.$ |
|-------------------|---|
| 14, 39, 64, 89 | Найти наименьшее натуральное число M , кратное 5, для которого $\frac{\sqrt{1+ x }}{M}<\varepsilon$, где $\varepsilon=0.01$, $x-$ заданное число и вычислить сумму $S=\sum_{n=1}^{M}\frac{1}{n!}.$ |
| 15, 40, 65, 90 | Найти наименьшее натуральное число M , кратное 3, для которого $\frac{\sqrt{M+ x }}{M}, где arepsilon=0.01, x — заданное число и вычислить сумму S=\sum_{n=1}^{M}\frac{M}{n^2}.$ |
| 16, 41, 66, 91 | Найти наименьшее натуральное число M , кратное 4, для которого $\frac{M+ x }{M^2}<\varepsilon$, где $\varepsilon=0.01$, x — заданное число и вычислить сумму $S=\sum_{n=1}^M\frac{2^n}{n!}$. |
| 17, 42, 67, 92 | Найти наименьшее натуральное число M , кратное 6, для которого $\frac{ x }{M^2} < \varepsilon$, где $\varepsilon = 0.01$, x — заданное число и вычислить сумму $S = \sum_{n=1}^M \frac{M}{n+ x }$. |
| 18, 43, 68, 93 | Найти наименьшее натуральное число M такое, для которого $\left \frac{1}{2}-\frac{M+1}{2M+4}\right , где arepsilon=0.01 и вычислить сумму S=\sum_{n=1}^{M}\frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}.$ |
| 19, 44, 69, 94 | Найти наименьшее натуральное число M такое, для которого $\left \frac{1}{2}-\frac{M^2-M+1}{2M^2+2}\right \varepsilon, где \varepsilon=0.01 и вычислить сумму S=\sum_{n=1}^{M}\frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n}}.$ |
| 20, 45, 70, 95 | Найти наименьшее натуральное число M такое, для которого $\left \frac{1}{2}-\frac{1-cos(x)}{x^2}\right , где arepsilon=0.01, x=1/M и вычислить сумму S=\sum_{n=1}^{M}\frac{n}{2n-1}.$ |
| 21, 46, 71, 96 | Найти наименьшее натуральное число M такое, для которого $\left 1-\frac{sin(x)}{x}\right <\varepsilon$, где $\varepsilon=0.01$, $x=1/M$ и вычислить сумму $S=\sum_{n=1}^{M}\frac{(-1)^{n-1}}{n}.$ |
| 22, 47, 72, 97 | Для указанного значения x найти наименьшее натуральное число M такое, что $\left \frac{x}{M!}\right <\varepsilon$, где $\varepsilon=0.01$ и вычислить сумму $S=\sum_{n=1}^M \frac{x^n}{n!}.$ |
| 23, 48, 73, 98 | Найти корень x уравнения $5x^3+10x^2+5x-1=0$ с точностью $\varepsilon=0.001$, пользуясь формулой $x_{n+1}=\frac{1}{5(x_n+1)}$, где $n=0,1,$, $x_0=0$. Точность вычисления считается достигнутой, если $ x_{n+1}-x_n <\varepsilon$. |

| | Найти корень x уравнения $x^3+12x-2=0$ с точностью $\varepsilon=$ |
|-------------------|--|
| 24, 49, 74, 99 | 0.001 , пользуясь формулой $x_{n+1} = \frac{2-x_n^3}{12}$, где $n=0,1,,x_0=0.1$. |
| 74, 33 | Точность вычисления считается достигнутой, если $ x_{n+1}-x_n .$ |
| | Найти корень x уравнения $2x^3+4x-1=0$ с точностью $arepsilon=$ |
| 25, 50, 75, 00 | 0.001 , пользуясь формулой $x_{n+1}=rac{1}{2(2+x_n^3)}$, где $n=0,1,,x_0=0.2$. |
| , | Точность вычисления считается достигнутой, если $ x_{n+1}-x_n .$ |

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Отличительные особенности алгоритмов с предусловием и постусловием.
- 2. Какие условные обозначения блоков схем алгоритмов существуют?
- 3. Какие элементарные алгоритмические структуры существуют?

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ОСНОВАМ РАБОТЫ С РТС МАТНСАД

Mathcad — система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается легкостью использования и применения для коллективной работы.

Маthcad был задуман и первоначально написан Алленом Раздовом из Массачусетского технологического института (MIT), соучредителем компании Mathsoft, которая с 2006 года является частью корпорации РТС (Parametric Technology Corporation).

Mathcad имеет интуитивный и простой для использования интерфейс пользователя. Для ввода формул и данных можно использовать как клавиатуру, так и специальные панели инструментов.

Некоторые из математических возможностей Mathcad (версии до 13.1 включительно) основаны на подмножестве системы компьютерной алгебры Maple (MKM, Maple Kernel Mathsoft). Начиная с 14 версии — использует символьное ядро MuPAD.

Работа осуществляется в пределах рабочего листа, на котором уравнения и выражения отображаются графически, в противовес текстовой записи в языках программирования. При создании документов-приложений используется принцип WYSIWYG (What You See Is What You Get — «что видишь, то и получаешь»).

Несмотря на то, что эта программа, в основном, ориентирована на пользователей-непрограммистов, Mathcad также используется в сложных проектах, чтобы визуализировать результаты математического моделирования путем использования распределённых вычислений и программирования. Также Mathcad традиционных языков используется в крупных инженерных проектах, где большое значение имеет трассируемость и соответствие стандартам.

Mathcad достаточно удобно использовать для обучения, вычислений и инженерных расчетов. Открытая архитектура приложения в сочетании с поддержкой технологий .NET и XML позволяют легко интегрировать Mathcad практически в любые ИТ-структуры и инженерные приложения. Есть возможность создания электронных книг (e-Book).

Маthcad относится к системам компьютерной алгебры, то есть средств автоматизации математических расчетов. В этом классе программного обеспечения существует много аналогов различной направленности и принципа построения. Наиболее часто Mathcad сравнивают с такими программными комплексами, как Maple, Mathematica, MATLAB, а также с их аналогами MuPAD, Scilab, Maxima и др. Впрочем, объективное сравнение осложняется в связи с разным назначением программ и идеологией их использования.

Система Maple, например, предназначена главным образом для выполнения аналитических (символьных) вычислений и имеет для этого один из самых мощных в своем классе арсенал специализированных процедур и функций (более 3000). Такая комплектация для большинства пользователей, которые сталкиваются с необходимостью выполнения математических расчетов среднего уровня сложности, является избыточной. Возможности Maple ориентированы на пользователей — профессиональных математиков; решения задач в среде Maple требуют не только умения оперировать какой-либо функции, но и знания методов решения, в неё заложенных: во многих встроенных функциях Maple фигурирует аргумент, задающий метод решения.

То же самое можно сказать и о Mathematica. Это одна из самых мощных систем, имеет чрезвычайно большую функциональную наполненность (есть даже синтезирование звука). Mathematica обладает высокой скоростью вычислений, но требует изучения довольно необычного языка программирования.

Разработчики Mathcad сделали ставку на расширение системы в соответствии с потребностями пользователя. Для ЭТОГО назначены дополнительные библиотеки и пакеты расширения, которые можно приобрести отдельно и которые имеют дополнительные функции, встраиваемые в систему при установке, а также электронные книги с методов решения специфических описанием задач, с действующих алгоритмов и документов, которые можно использовать непосредственно собственных расчетах. Кроме τοιο, необходимости и при условии наличия навыков программирования в С, есть возможность создания собственных функций и их прикрепления к ядру системы через механизм DLL.

Mathcad, в отличие от Maple, изначально создавался для численного решения математических задач, он ориентирован на решение задач именно

прикладной, а не теоретической математики, когда нужно получить результат без углубления в математическую суть задачи. Впрочем, для тех, кому нужны символьные вычисления и предназначено интегрированное ядро Maple (с версии 14 — MuPAD). Особенно это полезно, когда речь идет о создании документов образовательного назначения, когда необходимо продемонстрировать построение математической модели, исходя из физической картины процесса или явления. Символьное ядро Mathcad, в отличие от оригинального Maple (MuPAD), искусственно ограничено (доступно около 300 функций), но этого в большинстве случаев вполне достаточно для решения задач инженерного характера.

Возможно дополнение Mathcad новыми возможностями с помощью специализированных пакетов расширений и библиотек, которые пополняют систему дополнительными функциями и константами для решения специализированных задач:

- Пакет для анализа данных (англ. Data Analysis Extension Pack) обеспечивает Mathcad необходимыми инструментами для анализа данных.
- Пакет для обработки сигналов (англ. Signal Processing Extension Pack) содержит более 70 встроенных функций для аналоговой и цифровой обработки сигналов, анализа и представления результатов в графическом виде.
- Библиотека строительства (англ. Civil Engineering Library) включает справочник англ. Roark's Formulas for Stress and Strain (Формулы Роарка для расчета напряжений и деформаций), настраиваемые шаблоны для строительного проектирования и примеры тепловых расчётов.
- Электротехническая библиотека (англ. Electrical Engineering Library) содержит стандартные вычислительные процедуры, формулы и справочные таблицы, используемые в электротехнике.
- Библиотека машиностроения (англ. Mechanical Engineering Library) включает справочник англ. Roark's Formulas for Stress and Strain (Формулы Роарка для расчета напряжений и деформаций), содержащий более пяти тысяч формул, вычислительные процедуры из справочника McGraw-Hill и метод конечных элементов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 РАБОТА С ПАКЕТОМ MATHCAD. ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомится с возможностями пакета MathCAD.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

К основным элементам математических выражений MathCAD относятся типы данных, операторы, функции и управляющие структуры.

ОПЕРАТОРЫ

Операторы - элементы MathCAD, с помощью которых можно создавать математические выражения. К ним, например, относятся символы арифметических операций, знаки вычисления сумм, произведений, производной и интеграла и т.д.

Оператор определяет:

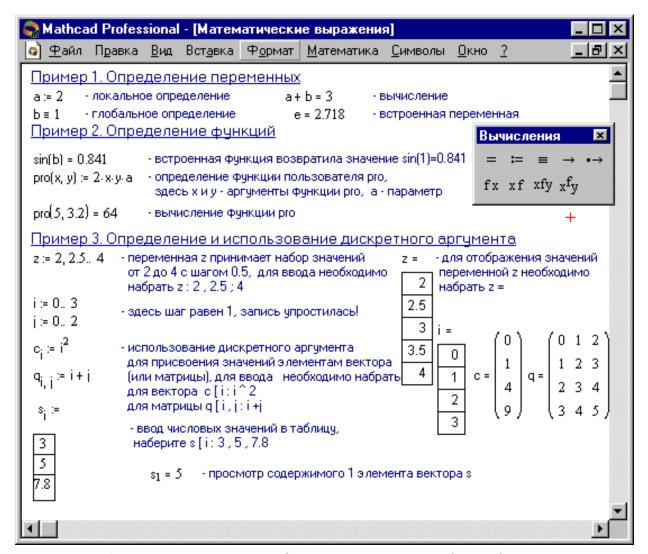
- 1. действие, которое должно выполняться при наличии тех или иных значений операндов;
- 2. сколько, где и какие операнды должны быть введены в оператор.

Операнд — число или выражение, на которое действует оператор. Например, в выражении 5! + 3 число 3 и выражение 5! — операнды оператора + (плюс), а число 5 операнд оператора факториал (!). После указания операндов операторы становятся исполняемыми по документу блоками.

ТИПЫ ДАННЫХ

К *типам данных* относятся числовые константы, обычные и системные переменные, массивы (векторы и матрицы) и данные файлового типа.

Константами называют поименованные объекты, хранящие некоторые значения, которые не могут быть изменены. Переменные являются поименованными объектами, имеющими некоторое значение, которое может изменяться по ходу выполнения программы. Тип переменной значением; переменные ΜΟΓΥΤ быть определяется ee числовыми, строковыми, символьными и т. д. Имена констант, переменных и иных объектов называют *идентификаторами*. Идентификаторы в MathCAD представляют собой набор латинских или греческих букв и цифр.



В MathCAD содержится небольшая группа особых объектов, которые нельзя отнести ни к классу констант, ни к классу переменных, значения которых определены сразу после запуска программы. Их правильнее считать системными переменными, имеющими предопределенные системой начальные значения. Изменение значений системных переменных производят во вкладке Встроенные переменные диалогового окна Math Options команды Математика ⇒ Опции.

Обычные переменные отличаются от системных тем, что они должны быть предварительно *определены* пользователем, т. е. им необходимо хотя бы однажды *присвоить значение*. В качестве *оператора присваивания* используется знак :=, тогда как знак = отведен для вывода значения константы или переменной.

Если переменной присваивается начальное значение с помощью оператора :=, вызывается нажатием клавиши : (двоеточие) на клавиатуре, такое присваивание называется *локальным*. До этого присваивания переменная не определена и ее нельзя использовать. Однако с помощью

знака ≡ (клавиша ~ на клавиатуре) можно обеспечить глобальное присваивание. MathCAD прочитывает весь документ дважды слева направо и сверху вниз. При первом проходе выполняются все действия, предписанные локальным оператором присваивания (≡), а при втором — производятся действия, предписанные локальным оператором присваивания (≔), и отображаются все необходимые результаты вычислений (=).

Существуют также жирный знак равенства = (комбинация клавиш Ctrl + =), который используется, например, как оператор приближенного равенства при решении систем уравнений, и символьный знак равенства \rightarrow (комбинация клавиш $Ctrl + \cdot$).

Дискретные аргументы — особый класс переменных, который в пакете MathCAD зачастую заменяет управляющие структуры, называемые циклами (однако полноценной такая замена не является). Эти переменные имеют ряд фиксированных значений, либо целочисленных (1 способ), либо в виде чисел с определенным шагом, меняющихся от начального значения до конечного (2 способ).

1. Name := N_{begin} .. N_{end} ,

где Name — имя переменной, N_{begin} — ее начальное значение, N_{end} — конечное значение, .. — символ, указывающий на изменение переменной в заданных пределах (вводится клавишей ;). Если N_{begin} < N_{end} , то шаг переменной будет равен +1, иначе —1.

2. Name := N_{begin} , (N_{begin} + Step) .. N_{end}

Здесь Step — заданный шаг изменения переменной (он должен быть положительным, если $N_{begin} < N_{end}$, или отрицательным в обратном случае).

Дискретные аргументы значительно расширяют возможности MathCAD, позволяя выполнять многократные вычисления или циклы с повторяющимися вычислениями, формировать векторы и матрицы

Массив — имеющая уникальное имя совокупность конечного числа числовых или символьных элементов, упорядоченных некоторым образом и имеющих определенные адреса. В пакете MathCAD используются массивы двух наиболее распространенных типов:

- одномерные (векторы);
- двумерные (матрицы).

Порядковый номер элемента, который является его адресом, называется *индексом*. Индексы могут иметь только целочисленные значения. Они могут начинаться с нуля или единицы, в соответствии со значением системной переменной *ORIGIN*.

Векторы и матрицы можно задавать различными способами:

- с помощью команды *Вставка* \Rightarrow *Матрица*, или комбинации клавиш
- + M, или щелчком на кнопке панели Матрица, заполнив массив пустых полей для не слишком больших массивов;
- с использованием дискретного аргумента, когда имеется некоторая явная зависимость для вычисления элементов через их индексы.

ФУНКЦИИ

Функция — выражение, согласно которому проводятся некоторые вычисления с *аргументами* и определяется его числовое значение.

Следует особо отметить разницу между аргументами и параметрами функции. Переменные, указанные в скобках после имени функции, являются ее аргументами и заменяются при вычислении функции значениями из скобок. Переменные в правой части определения функции, не указанные скобках в левой части, являются параметрами и должны задаваться до определения функции.

Главным признаком функции является возврат значения, т.е. функция в ответ на обращение к ней по имени с указанием ее аргументов должна возвратить свое значение.

Функции в пакете MathCAD могут быть *встроенные* , т. е. заблаговременно введенные разработчиками, и *определенные* пользователем.

Способы вставки встроенной функции:

- 1. Выбрать пункт меню *Вставка ⇒ Функция*.
- 2. Нажать комбинацию клавиш *Ctrl + E*.
- 3. Щелкнуть на кнопке 🧖.

ТЕКСТОВЫЕ ФРАГМЕНТЫ

Текстовые фрагменты представляют собой куски текста, которые пользователь хотел бы видеть в своем документе. Существуют два вида текстовых фрагментов:

- текстовая область предназначена для небольших кусков текста подписей, комментариев и т. п. Вставляется с помощью команды Вставка ⇒ Текстовая регион или комбинации клавиш Shift + " (двойная кавычка);
- *текстовый абзац* применяется в том случае, если необходимо работать с абзацами или страницами. Вставляется с помощью комбинации клавиш *Shift + Enter*.

ГРАФИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ

Графические области делятся на три основных типа - двумерные графики, трехмерные графики и импортированные графические образы. Двумерные и трехмерные графики строятся самим MathCAD на основании обработанных данных.

Для создания декартового графика:

- 1. Установить визир в пустом месте рабочего документа.
- Выбрать команду Вставка ⇒ График ⇒ X-У график, или нажать комбинацию клавиш Shift + @, или щелкнуть кнопку Панели Графики. Появится шаблон декартового графика.
- 3. Введите в средней метке под осью X первую независимую переменную, через запятую вторую и так до 10, например x1, x2, ...
- 4. Введите в средней метке слева от вертикальной оси Y первую независимую переменную, через запятую вторую и т. д., например y1(x1), y2(x2), ..., или соответствующие выражения.
- 5. Щелкните за пределами области графика, что бы начать его построение.

Трехмерные, или **3D-графики**, отображают функции двух переменных вида Z(X,Y).

ЗАДАНИЕ

Упражнение 1.

Вычислить:

| ./100 - | I-10I = | 101 = |
|----------------|---------|-------|
| V 100 = | 1 101 - | 10: - |

Это и все остальные задания снабдить комментариями, используя команду *Вставка ⇒ Текстовая область*.

Упражнение 2.

Определить переменные: a:=3.4, b:=6.22, c=0.149 (причем переменную c – глобально) и выражения:

$$Z = \frac{2ab + \sqrt[3]{c}}{\sqrt{c \cdot (a^2 + b^{a+c})}} \qquad N = e^{\sin(c)} \cos\left(\frac{a}{b}\right).$$

Вычислить выражения.

С помощью команды *Формат⇒Результат⇒Формат чисел⇒Число* **знаков** изменить точность отображения результатов вычисления *глобально*.

Упражнение 3.

Вывести на экран значение *системной константы* π и установить максимальный формат ее отображения *локально*.

Упражнение 4.

Выполнить следующие операции с комплексными числами:

$$Z = -3 + 2i$$

| Z = | Re | (Z) = | Im(Z) = |
|-----------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| arg(Z) = | | Z = | 2 · <i>Z</i> = |
| | <i>Z</i> 1= 1 + 2 <i>i</i> | Z2 = 3 + 4i | |
| Z1 + Z2 = | <i>Z</i> 1 - <i>Z</i> 2 = | <i>Z</i> 1· <i>Z</i> 2 = | <i>Z</i> 1/ <i>Z</i> 2 = |

Упражнение 5.

Выполнить следующие операции:

$$i = 1...5$$

| $\sum_{i} i =$ | | $\prod_{i} (i+1) =$ | | | |
|---------------------|-------------------------|--|--|--|--|
| <i>x</i> := 2 | | | | | |
| $\frac{d}{dx}x^5 =$ | $\frac{d}{dx}\sin(x) =$ | $\int_0^{0.4} x^2 \cdot \lg(x+2) dx =$ | $\int_{0.8}^{1.2} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\left(\sin 2x\right)^2} dx =$ | | |

Упражнение 6.

Определить векторы d, S и R через дискретный аргумент i. Отобразить графически таблично заданные функции S(d) и R(d), используя команду Вставка⇒График⇒Х-Y Зависимость.

| i | d | S | R |
|---|-----|-----|-----|
| 0 | 0.5 | 3.3 | 2 |
| 1 | 1 | 5.9 | 3.9 |
| 2 | 1.5 | 7 | 4.5 |
| 3 | 2 | 6.3 | 3.7 |
| 4 | 2.5 | 4.2 | 1.2 |

Упражнение 7.

Построить декартовые (*X-Y Зависимость*) и полярные (*Полярные Координаты*) графики следующих функций:

$$X(\alpha) = \cos(\alpha) \cdot \sin(\alpha),$$

$$Y(\alpha) = 1.5\cos(\alpha)^{2} - 1,$$

$$P(\alpha) = \cos(\alpha).$$

Для этого необходимо определить α как дискретный аргумент на интервале от 0 до $2\cdot\pi$ с шагом $\pi/30$.

Упражнение 8.

Используя команду *Вставка* \Rightarrow *Матрица* создать матрицу *Q* размером 6×6, заполнить ее произвольно и отобразить графически с помощью команды *Вставка* \Rightarrow *График* \Rightarrow *Поверхности*.

Упражнение 9.

Построить график поверхности (*Поверхности*) и карту линий уровня (*Контурный*) для функции двух переменных

$$X(t,\alpha) = t \cdot cos(\alpha) \cdot sin(\alpha)$$

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. С помощью какого оператора можно вычислить выражение?
- 2. Как вставить текстовую область в документ Mathcad?
- 3. Чем отличается глобальное и локальное определение переменных? С помощью каких операторов определяются?
- 4. Как изменить формат чисел для всего документа?
- 5. Как изменить формат чисел для отдельного выражения?
- 6. Какие системные (предопределенные) переменные Вам известны? Как узнать их значение? Как изменить их значение?
- 7. Какие виды функций в Mathcad Вам известны?
- 8. Как вставить встроенную функцию в документ Mathcad?
- 9. С помощью каких операторов можно вычислить интегралы, производные, суммы и произведения?
- 10. Как определить дискретные переменные с произвольным шагом? Какой шаг по умолчанию?
- 11. Как определить индексированную переменную?
- 12. Какие виды массивов в Mathcad Вам известны?
- 13. Какая системная переменная определяет нижнюю границу индексации элементов массива?
- 14. Опишите способы создания массивов в Mathcad.
- 15. Как просмотреть содержимое массива, определенного через дискретный аргумент?
- 16. Как построить графики: поверхности; полярный; декартовый?
- 17. Как построить несколько графиков в одной системе координат?
- 18. Как изменить масштаб графика?
- 19. Как определить координату точки на графике?
- 20. Как построить гистограмму?
- 21. Какие функции используются для построения трехмерных графиков?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 РАБОТА С ПАКЕТОМ MATHCAD. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ СРЕДСТВАМИ MATHCAD

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

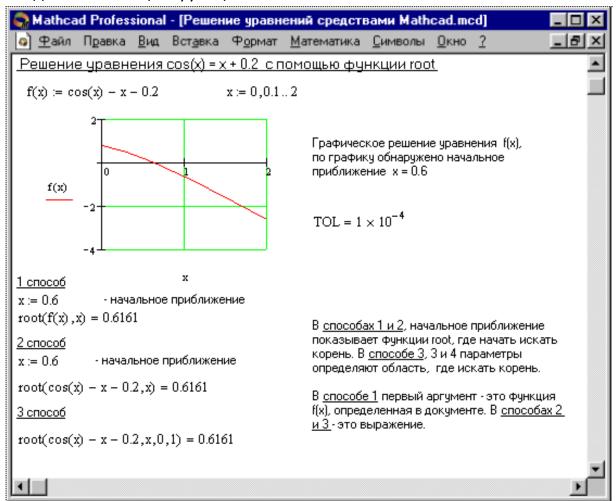
Познакомится с возможностями пакета MathCAD.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Как известно, многие уравнения и системы уравнений не имеют аналитических решений. В первую очередь это относится к большинству трансцендентных уравнений. Доказано также, что нельзя построить формулу, по которой можно было бы решить произвольное алгебраическое уравнение степени выше четвертой. Однако такие уравнения могут решаться численными методами с заданной точностью (не более значения заданного системной переменной **TOL**).

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ

Для простейших уравнений вида f(x)=0 решение в Mathcad находится с помощью функции root.



Возвращает значение x1, принадлежащее отрезку [a, b], при котором выражение или функция f(x) обращается в 0. Оба аргумента этой функции должны быть скалярами. Функция возвращает скаляр.

Аргументы: f(x1, x2, ...) — функция, определенная где-либо в рабочем документе, или выражение. Выражение должно возвращать скалярные значения. x1 — имя переменной, которая используется в выражении. Этой переменной перед использованием функции root необходимо присвоить числовое значение. Mathcad использует его как начальное приближение при поиске корня. a, b — необязательны, если используются, то должны быть вещественными числами, причем a < b.

Приближенные значения корней (*начальные приближения*) могут быть:

- 1. Известны из физического смысла задачи.
- 2. Известны из решения аналогичной задачи при других исходных данных.
- 3. Найдены графическим способом.

Наиболее распространен *графический способ* определения начальных приближений. Принимая во внимание, что действительные корни уравнения f(x) = 0 — это точки пересечения графика функции f(x) с осью абсцисс, достаточно построить график функции f(x) и отметить точки пересечения f(x) с осью *Ох*, или отметить на оси *Ох* отрезки, содержащие по одному корню.

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ

MathCAD дает возможность решать также и системы уравнений. Максимальное число уравнений и переменных равно 50. Результатом решения системы будет численное значение искомого корня.

Для решения системы уравнений необходимо выполнить следующее:

- Напечатать ключевое слово *Given*. Оно указывает Mathcad, что далее следует система уравнений.
- Введите уравнения и неравенства в любом порядке. Используйте *[Ctrl]*= для печати символа =. Между левыми и правыми частями неравенств может стоять любой из символов <, >, \ge и \le .
- Введите любое выражение, которое включает функцию *Find*, например: a := Find(x, y).

Возвращает точное решение системы уравнений. Число аргументов должно быть равно числу неизвестных.

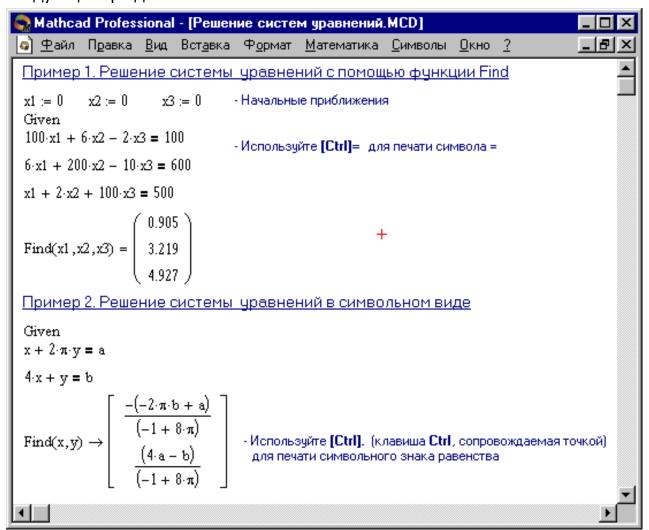
Ключевое слово *Given*, уравнения и неравенства, которые следуют за ним, и какое—либо выражение, содержащее функцию *Find*, называют *блоком решения уравнений*.

Следующие выражения недопустимы внутри блока решения:

- Ограничения со знаком ≠.
- Дискретный аргумент или выражения, содержащие дискретный аргумент в любой форме.
- Неравенства вида a < b < c.

Блоки решения уравнений не могут быть вложены друг в друга, каждый блок может иметь только одно ключевое слово *Given* и имя функции *Find*.

Функция, которая завершает блок решения уравнений, может быть использована аналогично любой другой функции. Можно произвести с ней следующие три действия:



РЕШЕНИЕ МАТРИЧНЫХ УРАВНЕНИЙ

Рассмотрим систему n линейных алгебраических уравнений относительно n неизвестных $x_1, x_2, ..., x_n$:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n. \end{cases}$$

В соответствии с правилом умножения матриц рассмотренная система линейных уравнений может быть записана в матричном виде Ax = b,

где:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}, \quad x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{bmatrix}$$

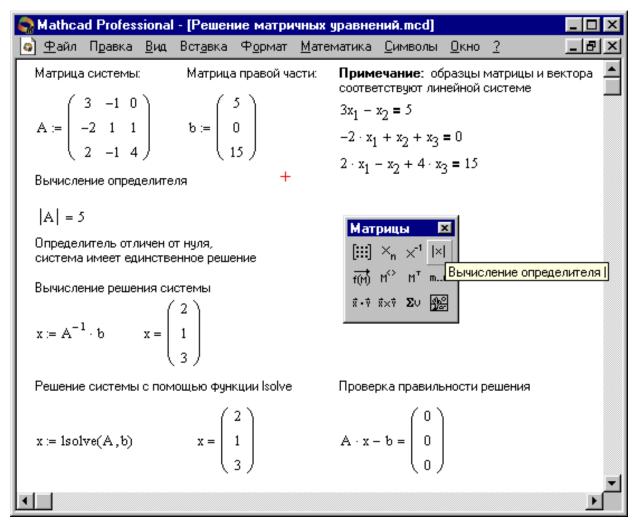
Матрица *А*, столбцами которой являются коэффициенты при соответствующих неизвестных, а строками — коэффициенты при неизвестных в соответствующем уравнении, называется *матрицей системы*; матрицастолбец *b*, элементами которой являются правые части уравнений системы, называется *матрицей правой части* или просто *правой частью системы*. Матрица-столбец *x*, элементы которой - искомые неизвестные, называется *решением системы*.

Если матрица A - неособенная, то есть det $A \neq 0$ то система, или эквивалентное ей матричное уравнение, имеет единственное решение.

В самом деле, при условии det $A \neq 0$ существует обратная матрица A^{-1} . Умножая обе части уравнения на матрицу A^{-1} получим:

$$A^{-1}Ax = A^{-1}b,$$
$$x = A^{-1}b.$$

Формула дает решение уравнения и оно единственно.



Системы компьютерной алгебры снабжаются специальным процессором для выполнения аналитических (символьных) вычислений. Его основой является ядро, хранящее всю совокупность формул и формульных преобразований, с помощью которых производятся аналитические вычисления. Чем больше этих формул в ядре, тем надежней работа символьного процессора и тем вероятнее, что поставленная задача будет решена, если такое решение существует в принципе (что бывает далеко не всегда).

Ядро символьного процессора системы MathCAD — несколько упрощенный вариант ядра известной системы символьной математики Maple V фирмы Waterloo Maple Software, у которой фирма MathSoft (разработчик MathCAD) приобрела лицензию на его применение, благодаря чему MathCAD стала системой символьной математики. Символьные вычисления выполняются столь же просто (для пользователя), как вычисление квадрата х.

Чтобы символьные операции выполнялись, процессору необходимо указать, над каким выражением эти операции должны производиться, т. е. надо выделить выражение. Для ряда операций следует не только указать выражение, к которому они относятся, но и наметить переменную, относительно которой выполняется та или иная символьная операция. Само выражение в таком случае не выделяется.

Таким образом, для выполнения операций с символьным процессором нужно выделить объект (целое выражение или его часть) синими сплошными линиями.

Символьные операции разбиты на пять характерных разделов. Первыми идут наиболее часто используемые операции. Они могут выполняться с выражениями, содержащими комплексные числа или имеющими решения в комплексном виде.

СИМВОЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ

ОПЕРАЦИИ С ВЫДЕЛЕННЫМИ ВЫРАЖЕНИЯМИ

Если в документе есть выделенное выражение, то с ним можно выполнять различные операции, представленные ниже:

Расчеты — преобразовать выражение с выбором вида преобразований из подменю;

Символические [Shift] F9 — выполнить символьное преобразование выделенного выражения;

С плавающей запятой... – вычислить выделенное выражение в вещественных числах;

Комплексные - выполнить вычисления в комплексном виде;

Упростить — упростить выделенное выражение с выполнением таких операций, как сокращение подобных слагаемых, приведение к общему знаменателю, использование основных тригонометрических тождеств и т д.;

Расширить — раскрыть выражение [например, для (X + Y) (X - Y) получаем $X^2 - Y^2$];

Фактор — разложить число или выражение на множители [например, X^2 - Y^2 даст (X + Y)(X - Y)];

Подобные — собрать слагаемые, подобные выделенному выражению, которое может быть отдельной переменной или функцией со своим аргументом (результатом будет выражение, полиномиальное относительно выбранного выражения);

Коэффициенты Полинома — по заданной переменной найти коэффициенты полинома, аппроксимирующего выражение, в котором эта переменная использована.

ОПЕРАЦИИ С ВЫДЕЛЕННЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ

Для ряда операций надо знать, относительно какой переменной они выполняются. В этом случае необходимо выделить переменную, установив на ней маркер ввода. После этого становятся доступными следующие операции подменю *Переменные*:

Вычислить — найти значения выделенной переменной, при которых содержащее ее выражение становится равным нулю;

Замена — заменить указанную переменную содержимым буфера обмена;

Дифференциалы — дифференцировать выражение, содержащее выделенную переменную, по этой переменной (остальные переменные рассматриваются как константы);

Интеграция — интегрировать все выражение, содержащее переменную, по этой переменной;

Разложить на составляющие... — найти несколько членов разложения выражения в ряд Тейлора относительно выделенной переменной;

Преобразование в Частичные Доли — разложить на элементарные дроби выражение, которое рассматривается как рациональная дробь относительно выделенной переменной.

ОПЕРАЦИИ С ВЫДЕЛЕННЫМИ МАТРИЦАМИ

Операции с выделенными матрицами представлены позицией подменю *Матрицы*, которая имеет свое подменю со следующими операциями:

Транспонирование — получить транспонированную матрицу;

Инвертирование — создать обратную матрицу;

Определитель — вычислить детерминант (определитель) матрицы.

Результаты символьных операций с матрицами часто оказываются чрезмерно громоздкими и поэтому плохо обозримы.

ОПЕРАЦИИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

В позиции *Преобразование* содержится раздел операций преобразования, создающий подменю со следующими возможностями:

Фурье — выполнить прямое преобразование Фурье относительно выделенной переменной;

Фурье Обратное — выполнить обратное преобразование Фурье относительно выделенной переменной;

Лапласа — выполнить прямое преобразование Лапласа относительно выделенной переменной (результат — функция переменной s);

Лапласа Обратное — выполнить обратное преобразование Лапласа относительно выделенной переменной (результат — функция переменной t);

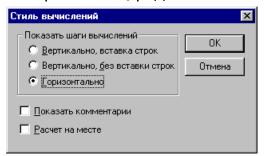
Z — выполнить прямое Z-преобразование выражения относительно выделенной переменной (результат — функция переменной z);

Обратное Z — выполнить обратное Z-преобразование относительно выделенной переменной (результат — функция переменной n).

СТИЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫЧИСЛЕНИЙ

На наглядность вычислений влияет стиль представления их результатов. Следующая команда позволяет задать тот или иной стиль:

Стиль Вычислений... — задать вывод результата символьной операции под основным выражением, рядом с ним или вместо него.

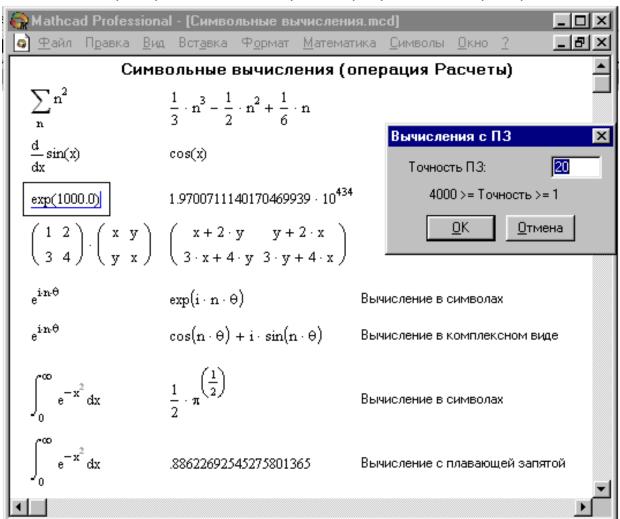


ПРИМЕРЫ СИМВОЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ В КОМАНДНОМ РЕЖИМЕ

Большинство символьных операций легко выполняются, так что ниже мы остановимся лишь на некоторых примерах. Символьная операция *Расчеты* обеспечивает работу с математическими выражениями, содержащими встроенные в систему функции и представленными в различном виде: полиномиальном, дробно-рациональном, в виде сумм и произведений, производных и интегралов и т. д. Операция стремится произвести все возможные численные вычисления и представить выражение в наиболее простом виде. Она возможна над матрицами с символьными элементами. Производные и определенные интегралы, символьные значения которых вычисляются, должны быть представлены в своей естественной форме.

Особо следует отметить возможность выполнения численных вычислений с повышенной точностью — 20 знаков после запятой. Для перехода в такой режим вычислений нужно числовые константы в вычисляемых объектах задавать с обязательным указанием десятичной точки, например 10.0 или 3.0, а не 10 или 3. Этот признак является указанием на проведение вычислений такого типа.

Здесь слева показаны исходные выражения, подвергаемые символьным преобразованиям, а справа — результат этих преобразований.

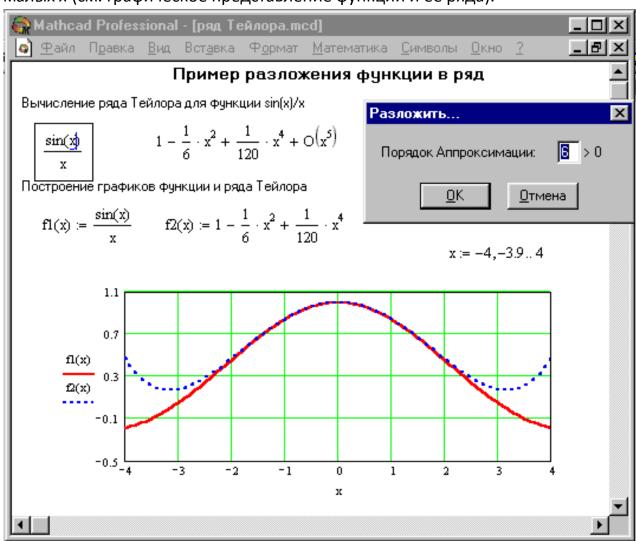


Операция *Расчеты* одна из самых мощных. Она позволяет в символьном виде вычислять суммы (и произведения) рядов, производные и неопределенные интегралы, выполнять символьные и численные операции с матрицами.

Эта операция содержит подменю. Команда *Символические* тут наиболее важная. Назначение других команд очевидно: они нужны, если результат требуется получить в форме комплексного или действительного числа. К примеру, если вы хотите вместо числа π получить 3.141..., используйте команду *С плавающей запятой*.... В режиме символьных

вычислений результат может превосходить машинную бесконечность системы— см. пример на вычисление exp(1000.0). При этом число точных значащих цифр результата практически не ограничено (или, точнее говоря, зависит от емкости ОЗУ).

Операция *Разложить на составляющие...* возвращает разложение в ряд Тейлора выражения относительно выделенной переменной с заданным по запросу числом членов ряда n (число определяется по степеням ряда). По умолчанию задано n=6. В разложении указывается остаточная погрешность разложения. На рисунке представлено применение этой операции для разложения функции $\frac{\sin(x)}{x}$. Минимальная погрешность получается при малых x (см. графическое представление функции и ее ряда).



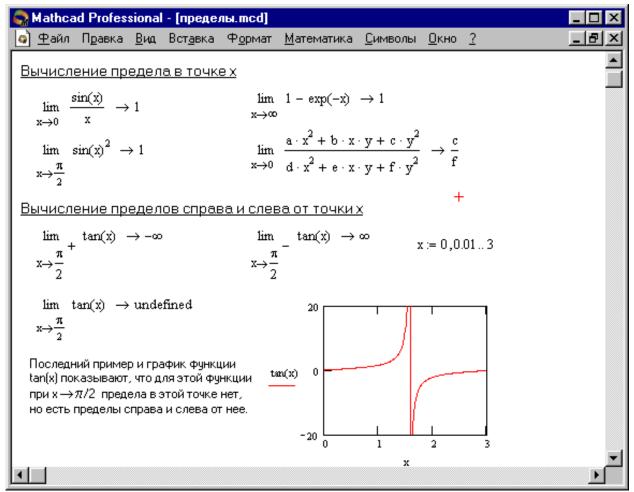
Для вычисления пределов функций в систему введен символьный оператор limit. Помимо ввода с наборной панели *Матанализ,* его в трех формах можно ввести нажатием следующих комбинаций клавиш:

[ctrl] L — ввод шаблона оператора вычисления предела функции при x, стремящемся к заданному значению,

[ctrl] A — ввод шаблона вычисления предела функции слева от заданной точки,

[ctrl] **В** — ввод шаблона вычисления предела функции справа от заданной точки.

На рисунке показаны примеры вычисления пределов. При вычислении пределов нужно заполнить шаблоны, входящие в главный шаблон для вычисления пределов, а затем ввести функцию, имя переменной, по которой ищется предел, и значение переменной — аргумента функции.



Для получения результата установите после блока вычисления предела стрелку с острием, направленным вправо. Предел (если он существует) будет вычислен и появится в шаблоне у острия стрелки. Если функция не имеет предела, вместо результата появится надпись *Undefine*.

ЗАДАНИЕ

Упражнение 1. Построить график функции f(x) и приблизительно определить один из корней уравнения. Решить уравнение f(x)=0 с точностью $\varepsilon=10^{-4}$ с помощью встроенной функции Mathcad **root,** оператора **solve** и блока решения.

| Вариант | f(x) | Вариант | f(x) |
|-------------------|---|-------------------|--|
| 01, 26, 51, | $e^{x-1}-x^3-x$ | 14, 39, | $0.25x^3 + x - 2$ |
| 76 | $x \in [0, 1]$ | 64, 89 | $x \in [0, 2]$ |
| 02, 27, 52, 77 | $x - \frac{1}{3 + \sin(3.6x)}$ $x \in [0, 1]$ | 15, 40, 65, 90 | $arccos\left(\frac{1-x^2}{1+x^2}\right) - x$ $x \in [2,3]$ |
| 03, 28, 53, 78 | $arccos\left(x-\sqrt{1-0.3x^3}\right)$ | 16, 41, 66, 91 | $3x - 4 \cdot ln(x) - 5$ $x \in [2, 4]$ |
| 04, 29, 54, | $x \in [0, 1]$ $\sqrt{1 - 0.4x^2} - arcsin(x)$ $x \in [0, 1]$ | 17, 42, 67, 92 | $e^x - e^{-x} - 2$ $x \in [0, 1]$ |
| 05, 30, 55, 80 | $3x - 14 - e^x - e^{-x} x \in [1, 3]$ | 18, 43, 68, 93 | $ \sqrt{1-x} - \tan(x) \\ x \in [0,1] $ |
| 06, 31, 56, 81 | $\sqrt{2x^2 + 1.2 - \cos(x)} - 1$ $x \in [0, 1]$ | 19, 44, 69, 94 | $1 - x + \sin(x) - \ln(1+x)$ $x \in [0,2]$ |
| 07, 32, 57, 82 | $cos\left(\frac{2}{x}\right) - 2sin\left(\frac{1}{x}\right) + \frac{1}{x}$ $x \in [1, 2]$ | 20, 45, 70, 95 | $2x^5 - x - 0.2 x \in [1,6]$ |
| 08, 33, 58, 83 | $0.1x^2 - 2 \cdot x \cdot ln(x)$ $x \in [1, 5]$ | 21, 46, 71, 96 | $2e^{x-1} - x^3 - x$ $x \in [0, 2]$ |
| 09, 34, 59, 84 | $0.5x^3 + x - 1$ $x \in [0, 4]$ | 22, 47, 72, 97 | $x - \frac{3}{1 + \sin(3.6x)}$ $x \in [0, 10]$ |
| 10, 35, 60, 85 | $arccos\left(\frac{1-x^3}{1+x^2}\right) - x$ $x \in [1,3]$ | 23, 48, 73, 98 | $\arccos\left(x - \sqrt{1 - 0.4x^3}\right)$ $x \in [0, 2]$ |
| 11, 36, 61, 86 | $5x - 4 \cdot ln(x) - 3$ $x \in [0, 10]$ | 24, 49, 74, 99 | $\sqrt{1 - 0.5x^2} - arcsin(x)$ $x \in [0, 4]$ |
| 12, 37, 62, 87 | $e^x - e^{-x} - 1$ $x \in [0, 2]$ | 25, 50, 75, 00 | $4x - 11 - e^x - e^{-x} x \in [1, 4]$ |
| 13, 38, 63, 88 | $\sqrt{1-x} - \tan(2x)$ $x \in [0,2]$ | | |

Упражнение 2. Решить систему линейных уравнений используя функцию *Find* и матричным способом и используя функцию *Isolve*.

| Вариант | Система линейных уравнений | Вариант | Система линейных уравнений |
|---------|---|---------|--|
| 01, 26, | $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 8\\ 3x_1 + 3x_3 = 6 \end{cases}$ | 14, 39, | $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 = -4 \\ x_1 - 3x_2 - 6x_4 = -7 \end{cases}$ |
| 51, 76 | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_4 = 4\\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \end{cases}$ | 64, 89 | $ \begin{pmatrix} 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 2 \\ x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 6x_4 = -2 \end{pmatrix} $ |

| Вариант | Система линейных уравнений | Вариант | Система линейных уравнений |
|----------------|---|-------------------|--|
| | $(x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 22$ | | $(x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 26)$ |
| 02, 27, | $\int 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 17$ | 15, 40, | $\int 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 34$ |
| 52, 77 | $x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 8$ | 65, 90 | $)3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 26$ |
| | $(x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -7$ | | $4x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 26$ |
| | $(9x_1 + 10x_2 - 7x_3 - x_4 = 23)$ | | $(2x_1 - 8x_2 - 3x_3 - 2x_4 = -18)$ |
| 03, 28, | $\int 7x_1 - x_3 - 5x_4 = 37$ | 16, 41, | $\int x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 28$ |
| 53, 78 | $5x_1 - 2x_3 + x_4 = 22$ | 66, 91 | $x_2 + x_3 + x_4 = 10$ |
| | $4x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 26$ | | $11x_2 + x_3 + 2x_4 = 21$ |
| | $6x_1 - x_2 + 10x_3 - x_4 = 158$ | _ | $(2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 66)$ |
| 04, 29, | $\int 2x_1 + x_2 + 10x_3 + 7x_4 = 128$ | 17, 42, | |
| 54, 79 | $3x_1 - 2x_2 - 2x_3 - x_4 = 7$ | 67, 92 | $8x_1 - 3x_2 + 6x_3 - 5x_4 = 146$ |
| | $\begin{cases} x_1 - 12x_2 + 2x_3 - x_4 = 17 \\ 0.0000000000000000000000000000000000$ | | $2x_1 - 7x_2 + 6x_3 - x_4 = 80$ |
| 05.20 | $ (x_1 - 2x_2 + 6x_3 + x_4 = 88 $ | 10 12 | |
| 05, 30, | $\int_{7x}^{5x_1} 5x_1 + 2x_3 - 3x_4 = 88$ | 18, 43, | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 13x_3 + 4x_4 = 213 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 72 \end{cases}$ |
| 55, 80 | $\int 7x_1 - 3x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 181$ | 68, 93 | $\begin{array}{c} 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 72 \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 150 \end{array}$ |
| | $\begin{cases} 3x_1 - 7x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 99 \\ x_1 - 2x_2 - 8x_4 = -7 \end{cases}$ | | $x_1 - 12x_3 - 5x_4 = -159$ |
| 06, 31, | $\int_{1}^{1} x_1 - 2x_2 - 6x_4 = -7$ $x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 6x_4 = -8$ | 19, 44, | $ \begin{cases} 7x_1 + 7x_2 - 7x_3 - 2x_4 = 5 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 8x_4 = 60 \end{cases} $ |
| 56, 81 | $\begin{cases} x_1 + 4x_2 & 7x_3 + 6x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 = -10 \end{cases}$ | 69, 94 | $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 00 \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 27 \end{cases}$ |
| 30, 81 | $\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 10 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_4 = 7 \end{cases}$ | 09, 94 | $\begin{pmatrix} 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 - 27 \\ 2x_1 - 2x_3 - x_4 = -1 \end{pmatrix}$ |
| | $(2x_1 + 2x_2 + 6x_3 + x_4 = 15)$ | | $6x_1 - 9x_2 + 5x_3 + x_4 = 124$ |
| 07, 32, | $\int_{-x_1 + 2x_3 + x_4}^{-x_1 + 2x_3 + x_4} = 18$ | 20, 45, | $\int 7x_1 - 5x_3 - x_4 = -54$ |
| 57, 82 | $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 - 5x_4 = 37 \end{cases}$ | 70, 95 | $\begin{cases} 5x_1 - 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 83 \end{cases}$ |
| 01,00 | $\left(3x_1 - 5x_2 + x_3 - x_4 = 30\right)$ | 1 3, 3 3 | $3x_1 - 9x_2 + x_3 + 6x_4 = 45$ |
| | $(4x_1 - 5x_2 + 7x_3 + 5x_4 = 125)$ | | $(2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 18)$ |
| 08, 33, | $\int 2x_1 + x_2 - 3x_3 - x_4 = -10$ | 21, 46, | $3x_1 + 3x_3 = 16$ |
| 58, 83 | $9x_1 + 4x_3 - x_4 = 19$ | 71, 96 | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_4 = 14 \end{cases}$ |
| | $(x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = -1)$ | | $(x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 14)$ |
| | $(2x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 = -24)$ | | $(x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 2)$ |
| 09, 34, | $\int x_1 - 3x_2 - 6x_4 = -7$ | 22, 47, | $\int 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 7$ |
| 59 <i>,</i> 84 | $) 	 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 12$ | 72, 97 | $x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 18$ |
| | $(x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 6x_4 = -1$ | | $(x_1 - 2x_3 - 3x_4 = -17)$ |
| 10.05 | $(x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 6$ | 22 42 | $(9x_1 + 10x_2 - 7x_3 - x_4 = 3)$ |
| 10, 35, | $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 14 \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 14 \end{cases}$ | 23, 48, | $\begin{cases} 7x_1 - x_3 - 5x_4 = 7 \\ 7x_1 - x_3 - 5x_4 = 7 \end{cases}$ |
| 60, 85 | $3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 2$ | 73, 98 | $\int_{0}^{\infty} 5x_1 - x_3 + x_4 = 2$ |
| | | | $\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 6 \\ 6x_1 - x_2 + 10x_3 - x_4 = 15 \end{cases}$ |
| 11, 36, | $\begin{cases} 2x_1 - 6x_2 - 3x_3 - 2x_4 = -6 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 2 \end{cases}$ | 24, 49, | $\begin{cases} 6x_1 - x_2 + 10x_3 - x_4 = 15 \\ 2x_1 + x_2 + 10x_3 + 7x_4 = 128 \end{cases}$ |
| 61, 86 | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 - 2 \\ x_2 + x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$ | 74, 49, 74, 99 | $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 10x_3 + 7x_4 - 120 \\ 3x_1 - 2x_2 - 2x_3 - x_4 = 70 \end{cases}$ |
| 01, 00 | $\begin{cases} x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ 11x_2 + x_3 + 2x_4 = 2 \end{cases}$ | 14, 33 | $\begin{pmatrix} 3x_1 - 2x_2 - 2x_3 - x_4 - 76 \\ x_1 - 12x_2 + 2x_3 - x_4 = 15 \end{pmatrix}$ |
| | $ (2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 6) $ | | |
| 12, 37, | $2x_1 - 6x_3 + x_4 = -3$ | 25, 50, | $5x_1 + 2x_3 - 3x_4 = 8$ |
| 62, 87 | $\begin{cases} 8x_1 - 3x_2 + 6x_3 - 5x_4 = 14 \end{cases}$ | 75, 00 | $\begin{cases} 7x_1 - 3x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 18 \end{cases}$ |
| , 3. | $\begin{cases} 2x_1 - 7x_2 + 6x_3 - x_4 = 8 \end{cases}$ | -, | $3x_1 - 7x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 9$ |
| | $(2x_1 - 3x_3 - 2x_4 = -6)$ | | 2 2 |
| 13, 38, | $\int 2x_1 - x_2 + 13x_3 + 4x_4 = 23$ | | |
| 63, 88 | $3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 7$ | | |
| | $(x_1 - 12x_3 - 5x_4 = -19)$ | | |

Упражнение 3. Построить графики функций и определить начальное приближение решения. Решить систему нелинейных уравнений.

| Вариант Система линейных уравнений $0.1, 26, \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ $ | | | | |
|---|---------|------------------------------|---------|-------------------------------|
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | Вариант | Система линейных уравнений | Вариант | Система линейных уравнений |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 01, 26, | $\int \sin(x) + 2y = 2$ | 14, 39, | $\int 2y - \sin(x - 0.5) = 1$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 51, 76 | $(\cos(y-1) + x = 0.7)$ | 64, 89 | $\cos(y) + x = 1.5$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 02, 27, | $\int \sin(y) + x = -0.4$ | 15, 40, | $\int \sin(x) - 2y = 1$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 52, 77 | $(2y - \cos(x+1) = 0$ | 65, 90 | sin(y-1) + x = 1.3 |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 03, 28, | $\int \sin(x+0.5) - y = 1$ | 16, 41, | $\int x^2 + y^2 = 25$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 53, 78 | $(\cos(y-2) + x = 0$ | 66, 91 | $(x^2 - 1 = 0)$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 04, 29, | $\int \sin(x+2) - y = 1.5$ | 17, 42, | $\int sin(x) + y = 2$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 54, 79 | $(\cos(y-2) + x = 0.5)$ | 67, 92 | $(\cos(y-1) + x = 0.7)$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 05, 30, | $\int cos(x) + y = 1.5$ | 18, 43, | $\int \sin(y) + x = -0.4$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 55, 80 | $(2x + \sin(y - 0.5)) = 1$ | 68, 93 | $(y - \cos(x + 1)) = 0$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 06, 31, | $(\cos(x+0.5)-y=2)$ | 19, 44, | $\int \sin(x+0.5) - y = 1$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 56, 81 | $(\sin(y-2) + x = 0.5)$ | 69, 94 | $(\cos(y-2) + 0.8x = 0$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 07, 32, | $\cos(x + 0.5) + y = 0.8$ | 20, 45, | $\int \sin(x+2) - y = 1$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 57, 82 | | 70, 95 | $(\cos(y-2) + x = 0.5)$ |
| $\begin{array}{llllllllllllllllllllllllllllllllllll$ | 08, 33, | $\int cos(x-2) + y = 0$ | 21, 46, | $\int cos(x) + y = 1.5$ |
| $\begin{array}{llllllllllllllllllllllllllllllllllll$ | 58, 83 | sin(y+0.5) - x = 1 | 71, 96 | $(x + \sin(y - 0.5)) = 1$ |
| 10, 35, $\begin{cases} cos(x+0.5) + y = 1 \\ sin(y+0.5) - x = 1 \end{cases}$ 23, 48, $\begin{cases} cos(x+0.5) + y = 0.8 \\ sin(y) - 2x = 1.3 \end{cases}$ 11, 36, $\begin{cases} cos(x+0.5) + y = 1 \\ sin(y) - 2x = 2 \end{cases}$ 24, 49, $\begin{cases} cos(x-2) + y = 0.3 \\ sin(y) - 2x = 2 \end{cases}$ 12, 37, $\begin{cases} sin(x) - 2y = 1 \\ cos(y+0.5) - x = 2 \end{cases}$ 25, 50, $\begin{cases} sin(x-1) = 1.3 - y \\ cos(y+0.5) - x = 2 \end{cases}$ 13, 38, $\begin{cases} -sin(x+1) + y = 0.8 \end{cases}$ | 09, 34, | $ \int \sin(x-1) = 1.3 - y $ | 22, 47, | $(\cos(x+0.5)-y=2)$ |
| $ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | 59, 84 | $(x - \sin(y + 1) = 0.8$ | 72, 97 | $(\sin(y-2) + x = 0.8$ |
| 11, 36, $\begin{cases} cos(x+0.5) + y = 1 \\ sin(y) - 2x = 2 \end{cases}$ 24, 49, $\begin{cases} cos(x-2) + y = 0.3 \\ sin(y+0.5) - x = 1 \end{cases}$ 12, 37, $\begin{cases} sin(x) - 2y = 1 \\ cos(y+0.5) - x = 2 \end{cases}$ 25, 50, $\begin{cases} sin(x-1) = 1.3 - y \\ 0.8x - sin(y+1) = 0.8 \end{cases}$ 13, 38, $\begin{cases} -sin(x+1) + y = 0.8 \end{cases}$ | 10, 35, | $(\cos(x+0.5)+y=1)$ | 23, 48, | $(\cos(x+0.5) + y = 0.8)$ |
| 61, 86 $\begin{cases} sin(y) - 2x = 2 \\ 12, 37, \\ 62, 87 \end{cases}$ $\begin{cases} sin(x) - 2y = 1 \\ cos(y + 0.5) - x = 2 \\ -sin(x + 1) + y = 0.8 \end{cases}$ 74, 99 $\begin{cases} sin(y + 0.5) - x = 1 \\ sin(x - 1) = 1.3 - y \\ 0.8x - sin(y + 1) = 0.8 \end{cases}$ | 60, 85 | $(\sin(y+0.5)-x=1$ | 73, 98 | $\int \sin(y) - 2x = 1.3$ |
| 12, 37, $\begin{cases} sin(x) - 2y = 1 \\ cos(y + 0.5) - x = 2 \end{cases}$ 25, 50, $\begin{cases} sin(x - 1) = 1.3 - y \\ 0.8x - sin(y + 1) = 0.8 \end{cases}$ 13, 38, $\begin{cases} -sin(x + 1) + y = 0.8 \end{cases}$ | 11, 36, | $(\cos(x+0.5)+y=1)$ | 24, 49, | $(\cos(x-2) + y = 0.3)$ |
| 62, 87 $\cos(y + 0.5) - x = 2$ 75, 00 $\cos(y + 1) = 0.8$ 13, 38, $\sin(x + 1) + y = 0.8$ | 61, 86 | $\int \sin(y) - 2x = 2$ | 74, 99 | $\sin(y+0.5)-x=1$ |
| 13, 38, $\int -\sin(x+1) + y = 0.8$ | 12, 37, | $\int \sin(x) - 2y = 1$ | 25, 50, | $\int \sin(x-1) = 1.3 - y$ |
| · · • | 62, 87 | $(\cos(y+0.5)-x=2)$ | 75, 00 | $(0.8x - \sin(y + 1) = 0.8$ |
| 63, 88 $\int \sin(y-1) + x = 1.3$ | 13, 38, | $\int -\sin(x+1) + y = 0.8$ | | |
| | 63, 88 | $\int \sin(y-1) + x = 1.3$ | | |

Упражнение 4. Определить символьное значение первой и второй производных f(z).

| Вариант | f(z) | Вариант | f(z) | Вариант | f(z) |
|-------------------|--|-------------------|---|-------------------|-------------------------------|
| 01, 26, 51, 76 | $\frac{1}{tg(2z+1)}$ | 10, 35, 60, 85 | $z^2 \cdot arctg\left(\frac{z}{3}\right)$ | 19, 44, 69, 94 | (2z+3)sin(z) |
| 02, 27, 52, 77 | $\frac{\cos(z)}{2z+5}$ | 11, 36, 61, 86 | $e^{2z}sin(3z)$ | 20, 45, 70, 95 | $\frac{\cos(3z)}{1-\cos(3z)}$ |
| 03, 28, 53, 78 | $\frac{1}{z\sqrt{z^3+4}}$ | 12, 37, 62, 87 | $\frac{ctg(2z)}{\sin(2z)}$ | 21, 46, 71, 96 | $\frac{1}{1+z+z^2}$ |
| 04, 29, 54, 79 | $\frac{\sin(z)}{1+\sin(z)}$ | 13, 38, 63, 88 | (z+1)sin(z) | 22, 47, 72, 97 | $\frac{1+z}{2+z}$ |
| 05, 30, 55, 80 | $z^2 \cdot lg(z+2)$ | 14, 39, 64, 89 | $5z + z \cdot lg(z)$ | 23, 48, 73, 98 | $\sqrt{1-e^{-z}}$ |
| 06, 31, 56, 81 | $z^2 \cdot arcctg\left(\frac{z}{3}\right)$ | 15, 40, 65, 90 | (3z+2)sin(z) | 24, 49, 74, 99 | $\frac{1}{tg(3z+1)}$ |
| 07, 32, 57, 82 | $e^{3z}sin(2z)$ | 16, 41, 66, 91 | $\frac{\cos(2z)}{1-\cos(3z)}$ | 25, 50, 75, 00 | $\frac{\cos(z)}{5z+2}$ |

| 08, 33, 58, | ctg(3z) | 17, 42, 67, | 1 | |
|-------------|-----------------------|-------------|-------------------|--|
| 83 | $\overline{\sin(3z)}$ | 92 | $1 + 2z + 3z^2$ | |
| 09, 34, 59, | (- + 2) -in (-) | 18, 43, 68, | 2 + z | |
| 84 | (z+2)sin(z) | 93 | $\frac{1+z}{1+z}$ | |

Упражнение 5.

Транспонируйте, инвертируйте матрицу и вычислите ее определитель

$$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 7 \\ z & 2 & c \\ z^2 & 3 & d \end{pmatrix}$$

Упражнение 6. Вычислите все пределы:

1.
$$\lim_{x \to \infty} \frac{x^2 + 2x + 5}{x^2 + 1}$$

$$2. \lim_{x \to \frac{\pi}{2}} (2\sin x - \cos x + \operatorname{ctg} x)$$

3.
$$\lim_{h \to 0} \frac{(z+h)^3 - z^3}{h}$$

4.
$$\lim_{x \to \infty} \frac{\sqrt{x^2 - 3}}{\sqrt[3]{x^3 + 1}} - 1$$

$$5. \lim_{x \to +\infty} x \left(\sqrt{x^2 + 1} - x \right)$$

$$6. \lim_{x \to -\infty} x \left(\sqrt{x^2 + 1} - x \right)$$

7.
$$\lim_{x \to 0} (1+x)^{\frac{1}{x}}$$

7.
$$\lim_{x \to 0} (1+x)^{\frac{1}{x}}$$
8.
$$\lim_{n \to \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Назовите способы выполнения символьных операций в MathCAD.
- необходимо сделать С выражением перед применением символьных преобразований в командном режиме?
- 3. Перечислите символьные операции с выделенными выражениями.
- 4. Перечислите символьные операции с выделенными переменными.
- 5. Перечислите символьные операции с выделенными матрицами.
- 6. Перечислите символьные операции преобразования.
- 7. Какие параметры определяет стиль представления результатов вычислений и где он задается?
- 8. В каких случаях результат символьных преобразований помещается в буфер обмена?
- 9. Каким образом можно вычислить предел в MathCAD?
- 10.Для чего необходимо задание операторов пользователя?
- 11. Как задать оператор пользователя?

- 12. Назовите способы нахождения начального приближения.
- 13. Какие функции для решения одного уравнения в MathCAD вы знаете? В чем их отличие?
- 14. Какие аргументы функции root не обязательны?
- 15.В каких случаях MathCAD не может найти корень уравнения?
- 16. Какая системная переменная отвечает за точность вычислений?
- 17. Как изменить точность, с которой функция root ищет корень?
- 18.Как системная переменная TOL влияет на решение уравнения с помощью функции root?
- 19. Назовите функции для решения систем уравнений в MathCAD и особенности их применения.
- 20.Опишите структуру блока решения уравнений.
- 21. Какой знак равенства используется в блоке решения? Какой комбинацией клавиш вставляется в документ?
- 22. Какие выражения не допустимы внутри блока решения уравнения?
- 23. Опишите способы использования функции Find.
- 24.В каких случаях MathCAD не может найти решение системы уравнений?
- 25. Какие уравнения называются матричными?
- 26.Как решать матричные уравнения? Назовите способы решения матричных уравнений.
- 27. Как символьно решить уравнение или систему уравнений в MathCAD? Какой знак равенства используется? Какой комбинацией клавиш вставляется в документ?
- 28. Назовите особенности использования символьного решения уравнений.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 РАБОТА С ПАКЕТОМ MATHCAD. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомится с возможностями пакета MathCAD.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Для поиска функции, удовлетворяющей *обыкновенному дифференциальному уравнению* (ОДУ) в заданном диапазоне значений, можно использовать блоки решения.

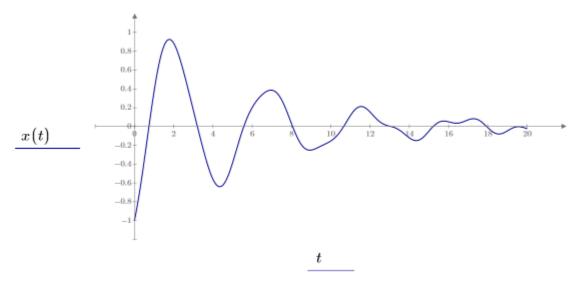
$$3 \cdot x''(t) + x'(t) + 5 \cdot x(t) = \sin(\pi \cdot t)$$

$$x(0) = -1$$

$$x'(0) = 1$$

$$x := \text{odesolve}(x(t), 20)$$

3десь выходная функция рассчитана в диапазоне $0 \le x \le 20$:



При использовании ОДУ в блоках решения необходимо учитывать следующие ограничения.

• Для решения ОДУ в блоках решения используйте оператор "равно". Не используйте операторы сравнения или неравенства. Для определения

производных используйте оператор производной или оператор штриха.

• Начальные и граничные условия. Для одного ОДУ n-го порядка должно быть задано n независимых ограничений в форме равенства:

Конечные точки, используемые в граничных условиях, должны соответствовать конечным точкам, указанным в команде odesolve. PTC Mathcad проверяет правильность типа и количества условий и возвращает ошибку при обнаружении несоответствия.

Результат. Результат вычислений функции odesolve необходимо назначить либо имени функции, либо вектору имен функций, без аргументов.

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} := \text{odesolve} \left(\begin{bmatrix} x(t) \\ y(t) \end{bmatrix}, T \right)$$

Неявным аргументом для этих функций является переменная интегрирования:

$$X(3) = -0.434$$

 $Y(3) = -1.963$

С помощью встроенных функций анализа данных PTC Mathcad можно получать и анализировать данные, а также управлять ими.

Интерполяция — это процесс поиска промежуточных значений в данных путем подгонки подходящих функций (обычно полиномов) кусочно через соседние точки данных. Данный метод отличается от регрессии, при которой одна функция подгоняется методом наименьших квадратов через все точки данных.

Поскольку функции интерполяции должны проходить через все точки данных, они очень чувствительны к ложным данным. Если данные содержат шумы, следует рассмотреть вариант использования функции регрессии.

- interp интерполяция в заданной точке выходных данных функций cspline, lspline, pspline, bspline или loess.
- bspline, Spline2, Binterp, DWS интерполяция В-сплайном с заданными пользователем узлами.
- cspline, pspline, Ispline, Bicubic2D интерполяция кубическим сплайном в одном и двух измерениях с кубическими, параболическими и линейными условиями на концах.
- linterp линейная интерполяция.
- predict линейный прогноз.

- polyint, polycoeff, polyinter полиномиальная интерполяция.
- rationalint интерполяция рациональной функцией.
- Thielecoeff, Thiele непрерывная дробная интерполяция Тиле.

linterp(vx, vy, x): возвращает полученное линейной интерполяцией значение в точке x для векторов данных vx и vy.

Функция *linterp* выполняет линейную интерполяцию в запрошенной точке x, рассчитывая промежуточные значения между соседними точками данных линии наилучшего приближения. Для значений x вне диапазона данных функция linterp экстраполирует прямую линию между двумя первыми или последними точками.

Аргументы

- vx является вектором значений вещественных данных в порядке возрастания.
- vy является вектором значений вещественных или комплексных данных, имеющих то же количество элементов, что и vx.
- х является значением независимой переменной, для которого интерполируется результат. Для получения наилучших результатов переменная х должна располагаться в интервале между значениями vx.

Пример использования функции linterp, чтобы выполнить линейную интерполяцию.

Определяется набор значений у.

$$Y \coloneqq \begin{bmatrix} 2.7 \\ 7.6 \\ 3.6 \\ 4.7 \\ 8.4 \\ 1.8 \\ 6.9 \\ 6 \\ 2.2 \\ 8.6 \end{bmatrix}$$

Определяется согласующийся набор значений х. Эти значения должны располагаться в возрастающем порядке.

$$i = 0 .. rows(Y) - 1$$

 $X_i = i$

Определяется вектор значений х, для которых нужно интерполировать кривую.

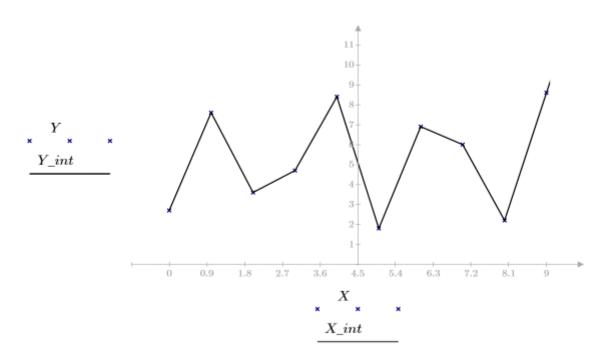
$$j \coloneqq 0 \dots 95$$

$$X_int_j \coloneqq 0.1 \cdot j$$

Вызывается функция linterp, чтобы выполнить линейную интерполяцию между точками данных.

$$Y_int_{_{j}} \coloneqq linterp\left(\!X\,,Y\,,X_int_{_{j}}\!\right)$$

График для точек данных и интерполированной кривой.



Функция linterp выглядит как прямая линия между наборами точек данных. Интерполяция подразумевает, что функция последней аппроксимации, рассчитанная между последними двумя точками, остается истинной для всех других точек на этом конце диапазона. Допущения редко бывают приемлемы. Существуют различные методы прогнозирования значений за пределами диапазона данных.

Функция *interp* в интерполяции и регрессии используется для интерполяции в данной точке выходных данных одной из следующих функций: cspline, lspline, pspline, bspline или loess. interp(vs, vx, vy, x) или interp(vs, Mxy, Mz, X): возвращает интерполированное значение в точке х из коэффициентов вектора vs и исходные данные в vx и vy. При подгонке поверхности X является двухэлементным вектором, для которого рассчитываются интерполированные значения z.

Аргументы

- vs является вектором, созданным одной из следующих функций: cspline(vx, vy), lspline(vx, vy), pspline(vx, vy) и др.
- vx и vy являются векторами одинаковой длины, состоящими из вещественных значений.
- х является вещественным значением независимой переменной, для которого требуется рассчитать кривую интерполяции. Для получения наилучших результатов это значение должно быть в диапазоне значений ух.
- Мху массив n x 2 независимых вещественных данных, задающих координаты x и y относительно диагональной или прямоугольной сетки. Поэтому необходимо иметь одинаковое число значений x и y в точках независимых данных.
- Mz массив n x n вещественных данных. Это значения z, соответствующие значениям x и y в Mxy.
- Х является вещественным двухэлементным вектором значений, для которого требуется рассчитать поверхность интерполяции.

При осуществлении аппроксимации кривой проводится подгонка одиночной функции по всем точкам данных методом наименьших квадратов. Этот метод отличается от интерполяции, при которой кусочные функции подгоняются по смежным точкам данных.

Для дальнейшего анализа данных или определения приемлемости выбранной регрессии может понадобиться применить другие статистические функции, предназначенные для анализа данных.

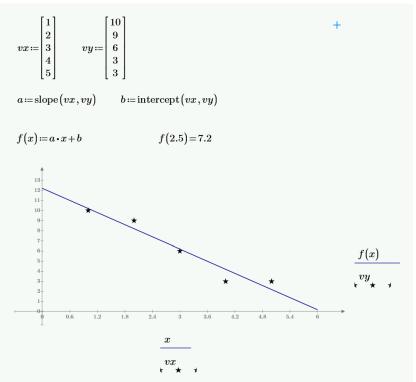
Линейная и медиан-медианная регрессия

- line, slope, intercept, stderr линейная регрессия по методу наименьших квадратов для данных и среднеквадратическая ошибка, связанная с линейной регрессией.
- medfit медиан-медианная линейная регрессия для данных.
 Полиномиальная регрессия и регрессия рациональной функции
- loess локализованная полиномиальная регрессия.
- rationalfit, rationalfitnp регрессия рациональной функции по методу наименьших квадратов.
- polyfit, polyfitc, polyfitstat многомерная полиномиальная регрессия. Нелинейная регрессия
- genfit нелинейная регрессия по методу наименьших квадратов для произвольных функций подгонки.

- expfit экспоненциальная регрессия по методу наименьших квадратов.
- Infit, logfit логарифмическая регрессия по методу наименьших квадратов.
- Igsfit регрессия логистической кривой по методу наименьших квадратов.
- pwrfit регрессия кривой мощности по методу наименьших квадратов.
- sinfit синусоидальная регрессия по методу наименьших квадратов.

Довольно часто используется линейная регрессия, при которой аппроксимирующая функция y(x) имеет вид y(x) = a + bx , для определения коэффициентов которой в MathCAD служат следующие встроенные функции:

- intercept(VX, VY) возвращает значение параметра а (величины отрезка, отсекаемого линией регрессии на оси ОY);
- slope (VX, VY) возвращает значение параметра b (тангенса угла наклона линии регрессии).



polyfit(X, Y, n) определяет функцию, описывающую поверхность многомерной полиномиальной регрессии, которая подгоняет результаты, записанные в матрице Y, к данным, найденным в матрице X. Уравнение полиномиальной регрессии можно определить, задав степень полинома n.

Например, функция полиномиальной регрессии р:

Функция р берет векторный аргумент v, указывающий значение для каждой независимой переменной р, как описывается матрицей X. Каждая переменная вектора v должна иметь единицы, совместимые с соответствующим столбцом матрицы X. Единицы измерения, возвращаемые аппроксимирующей функцией р, совместимы с единицами измерения матрицы Y.

Аргументы

- X матрица плана или матрица, в которой каждый столбец представляет независимую переменную. Каждый столбец X должен иметь совместимые единицы измерения.
- Y вектор или матрица с результатами измерений или моделирования, где каждая строка содержит результаты отдельного выполнения или точку данных, определенную в X. Если строки содержат неодинаковое число реплик, необходимо заполнить пустые элементы Y значениями NaN. Элементы матрицы Y должны иметь совместимые единицы измерения.
- n целое число, задающее степень полинома. Оно должно быть меньше общего числа точек данных: 1 ≤ n ≤ length(Y) – 1. В противном случае задача недостаточно ограничена и не имеет уникального решения.

ЗАДАНИЕ

Упражнение 1. Найти численное решение дифференциального уравнения в MathCAD на интервале х∈[0, 20]. Построить график решения.

| Вариант | f(x) | Вариант | f(x) |
|-------------------|--|-------------------|---|
| 01, 26, 51, | $y^{\prime\prime} - 4y^{\prime} + 3y = 0$ | 14, 39, | $y^{\prime\prime} - 3y^{\prime} + 4y = 0$ |
| 76 | y(0) = 6, $y'(0) = 10$ | 64, 89 | $y(0) = 3, \ y'(0) = 4$ |
| 02, 27, 52, | y'' + 4y' + 29y = 0 | 15, 40, | y'' + 4y' + 2y = 0 |
| 77 | y(0) = 6, $y'(0) = 15$ | 65, 90 | y(0) = 6, $y'(0) = 1$ |
| 03, 28, 53, | 4y'' + 4y' + y = 0 | 16, 41, | 2y'' + 2y' + y = 0 |
| 78 | y(0) = 2, $y'(0) = 0$ | 66, 91 | $y(0) = 1, \ y'(0) = 0$ |
| 04, 29, 54, 79 | y''' = -4y' y(0) = 2, y'(0) = 0 y''(0) = -1 | 17, 42, 67, 92 | y''' = -4y' + 1 $y(0) = 2, \ y'(0) = 1$ y''(0) = -1 |
| 05, 30, 55, 80 | $y''' + 2y'' + y' + 2e^{-2x} = 0$ y(0) = 2, y'(0) = 1 y''(0) = 1 | 18, 43, 68, 93 | $y''' + 2y'' + 2y' + e^{-x} = 0$ $y(0) = 1, \ y'(0) = 2$ y''(0) = 1 |
| 06, 31, 56, 81 | $y''' - y' = 3(2 - x^{2})$ y(0) = 1, y'(0) = 1 y''(0) = 1 | 19, 44, 69, 94 | $y''' - y' = 2(3 - x^{2})$ y(0) = 1, y'(0) = 2 y''(0) = 1 |

| Вариант | f(x) | Вариант | f(x) |
|-------------------|---|-------------------|---|
| 07, 32, 57, 82 | y''' + 9y' = 0 y(0) = 3, y'(0) = 1 y''(0) = -1 | 20, 45, 70, 95 | y''' + 3y' = 0 y(0) = 2, y'(0) = 1 y''(0) = -1 |
| 08, 33, 58, 83 | y'' + y' - 2y = 0 y(0) = 0, y'(0) = 1 | 21, 46, 71, 96 | y'' + 2y' - 2y = 0 $y(0) = 0, \ y'(0) = 2$ |
| 09, 34, 59, 84 | y''' + 2y'' + 1 = 0 y(0) = 2, y'(0) = 1 y''(0) = 0 | 22, 47, 72, 97 | y''' + 2y'' - 1 = 0 y(0) = 2, y'(0) = 1 y''(0) = 0 |
| 10, 35, 60, 85 | 4y'' - 20y' + 25y = 0 $y(0) = 4, \ y'(0) = 0$ | 23, 48, 73, 98 | 4y'' - 25y' + 20y = 0 y(0) = 5, y'(0) = 0 |
| 11, 36, 61, 86 | y'''' + y'' + y = 0 $y(0) = 3, \ y'(0) = 2$ $y''(0) = 1, \ y'''(0) = 0$ | 24, 49, 74, 99 | y'''' + y'' + y + 1 = 0 y(0) = 3, y'(0) = 3 y''(0) = 1, y'''(0) = 0 |
| 12, 37, 62, 87 | $y''' + y'' + y' + y = e^{x}$ y(0) = 0, y'(0) = -2 y''(0) = 0 | 25, 50, 75, 00 | $y''' + 2y'' + y' + 2y = e^{x}$ y(0) = 1, y'(0) = -2 y''(0) = 0 |
| 13, 38, 63, 88 | y''' + 2y'' + y' - 1 = 0 $y(0) = -2, \ y'(0) = 3$ y''(0) = 1 | | y''' + 2y'' + y' - 2 = 0 y(0) = -2, y'(0) = 3 y''(0) = 2 |

Упражнение 2. Выполнить в MathCAD заданного вида интерполяцию табличных данных y = f(x). Построить графики.

Аппроксимировать таблично заданную зависимость y = f (x) указанной функцией с помощью регрессионного анализа. Построить графики.

| Вариант | f(x) | Вариант | f(x) |
|-------------------|--|-------------------|---|
| 01, 26, 51, 76 | x = [1 2 3 4 5 6 7 8 9] y = [12,5 10 13,6 17,4 21,5 20,5 29,3 27,6 31,2] Вид интерполяции – Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа – Полином 4 степени | 14, 39, 64, 89 | x = [1 2 3 4 5 6 7 8 9] y = [12,5 10 13,6 17,4 21,5 20,5 29,3 27,6 31,2] Вид интерполяции — Сплайновая Модель регрессионного анализа — Полином 3 степени |
| 02, 27, 52, 77 | X = [5 10 15 20 25 30 35 40] y = [99,1 50,6 23,5 20,1 45,7 51,1 76,0 110,1] Вид интерполяции – Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа – Линейная | 15, 40, 65, 90 | X = [5 10 15 20 25 30 35 40] y = [99,1 50,6 23,5 20,1 45,7 51,1 76,0 110,1] Вид интерполяции — Сплайновая Модель регрессионного анализа — Полином 2 степени |
| 03, 28, 53, 78 | x = [0,5 0,7 1,0 1,1 1,5 1,8 1,9 2,2 2,3] y = [14,5 10,1 9,6 5,5 3,6 0,5 -0,3 -7,6 -8,0] Вид интерполяции — Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа — Полином 3 степени | 16, 41, 66, 91 | x = [0,5 0,7 1,0 1,1 1,5 1,8 1,9 2,2 2,3] y = [14,5 10,1 9,6 5,5 3,6 0,5 -0,3 - 7,6 -8,0] Вид интерполяции — Сплайновая Модель регрессионного анализа — Полином 4 степени |
| 04, 29, 54, | x = [0 3 4 5 7 8 11 14 17] | 17, 42, | x = [0 3 4 5 7 8 11 14 17] |

| Вариант | f(x) | Вариант | f(x) |
|-------------------|---|-------------------|--|
| 79 | у = [-3 0 2 10 9 14 21 25 31] Вид интерполяции – Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа – Полином 2 степени | 67, 92 | у = [-3 0 2 10 9 14 21 25 31] Вид интерполяции – Сплайновая Модель регрессионного анализа – Полином 3 степени |
| 05, 30, 55, 80 | x = [-10 -9 -8 -7 -6 -5 - 4] y = [12 23 33 41 47 56 59] Вид интерполяции — Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа — Полином 2 степени | 18, 43, 68, 93 | x = [-10 -9 -8 -7 -6 -5 - 4] y = [12 23 33 41 47 56 59] Вид интерполяции — Сплайновая Модель регрессионного анализа — Полином 4 степени |
| 06, 31, 56, 81 | x = [3,7 5,1 6 7,2 8 8,3 8,9 9,4 9,6] y=[14 16 12 12 10,3 9 7 8,9 5 1] Вид интерполяции — Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа — Линейная | 19, 44, 69, 94 | x = [3,7 5,1 6 7,2 8 8,3 8,9 9,4 9,6] y=[14 16 12 12 10,3 9 7 8,9 5 1] Вид интерполяции – Сплайновая Модель регрессионного анализа – Полином 2 степени |
| 07, 32, 57, 82 | x = [1,3 1,5 2,0 3,4 6,1 7,0 9,3 10,2 11] y = [120 115 100 99 81 72 64 55 48] Вид интерполяции — Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа — Полином 3 степени | 20, 45, 70, 95 | x = [1,3 1,5 2,0 3,4 6,1 7,0 9,3 10,2 11] y = [120 115 100 99 81 72 64 55 48] Вид интерполяции – Сплайновая Модель регрессионного анализа – Полином 2 степени |
| 08, 33, 58, 83 | x = [100 111 120 124 128 131 156 163 170] y = [315 299 250 266 270 111 91 100 78] Вид интерполяции – Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа – Полином 2 степени | 21, 46, 71, 96 | x = [100 111 120 124 128 131 156 163 170] y = [315 299 250 266 270 111 91 100 78] Вид интерполяции — Сплайновая Модель регрессионного анализа — Полином 3 степени |
| 09, 34, 59, 84 | x =[0,5 0,7 1,0 1,1 1,5 1,8 1,9 2,2 2,3] y = [14,5 10,1 9,6 5,5 3,6 0,5 -0,3 -7,6 -8,0] Вид интерполяции — Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа — Полином 4 степени | 22, 47, 72, 97 | x =[0,5 0,7 1,0 1,1 1,5 1,8 1,9 2,2 2,3] y = [14,5 10,1 9,6 5,5 3,6 0,5 -0,3 - 7,6 -8,0] Вид интерполяции — Сплайновая Модель регрессионного анализа — Полином 3 степени |
| 10, 35, 60, 85 | x = [5 10 15 20 25 30 35 40 45 50] y = [99,1 50,6 23,5 20,1 45,7 51,1 76 110,1 156,1 176,2] Вид интерполяции – Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа – Линейная | 23, 48, 73, 98 | x = [5 10 15 20 25 30 35 40 45 50] y = [99,1 50,6 23,5 20,1 45,7 51,1 76 110,1 156,1 176,2] Вид интерполяции – Сплайновая Модель регрессионного анализа – Полином 4 степени |

| Вариант | f(x) | Вариант | f(x) |
|-------------------|--|-------------------|--|
| 11, 36, 61, 86 | x = [0 3 4 5 7 8 11 14 17] y = [-3 0 2 10 9 14 21 25 31] Вид интерполяции – Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа – Полином 3 степени | 24, 49, 74, 99 | x = [0 3 4 5 7 8 11 14 17] y = [-3 0 2 10 9 14 21 25 31] Вид интерполяции – Сплайновая Модель регрессионного анализа – Полином 4 степени |
| 12, 37, 62, 87 | x = [1 2 3 4 5 6 7 8] y = [12,5 10 13,6 17,4 21,5 20,5 29,3 27,6] Вид интерполяции – Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа – Полином 2 степени | 25, 50, 75, 00 | x = [1 2 3 4 5 6 7 8] y = [12,5 10 13,6 17,4 21,5 20,5 29,3 27,6] Вид интерполяции – Сплайновая Модель регрессионного анализа – Полином 2 степени |
| 13, 38, 63, 88 | x = [2 4 6 8 10 12 14 16] y = [1 1,5 1,2 3 4,1 7,2 5,5 3,4] Вид интерполяции — Кусочно- линейная Модель регрессионного анализа — Полином 4 степени | | x = [2 4 6 8 10 12 14 16] y = [1 1,5 1,2 3 4,1 7,2 5,5 3,4] Вид интерполяции – Сплайновая Модель регрессионного анализа – Полином 4 степени |

Упражнение 3. Определить количество тепла необходимое чтобы нагреть 2 литра воды на 50 °C. Решить задачу используя встроенные размерности.

Упражнение 4. Мяч бросается со скоростью 100 м/с под углом к горизонту 45 градусов. На мяч действует только сила тяжести. Необходимо построить траекторию полета мяча и определить координаты максимально высокой точки. Решить задачу используя встроенные размерности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Назовите способы решения дифференциальных уравнений в MathCAD.
- 2. Назовите методы интерполяции и регрессионного анализа, используемые в MathCAD.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6 РАБОТА С ПАКЕТОМ MATHCAD. ПРОГРАММИРОВАНИЕ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомится с возможностями пакета MathCAD.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Создатели Mathcad изначально поставили перед собой такую задачу, чтобы дать возможность профессионалам-математикам, физикам и инженерам самостоятельно проводить сложные расчеты, не обращаясь за помощью к программистам. Несмотря на блестящее воплощение этих замыслов, выяснилось, что вовсе без программирования Mathcad серьезно теряет в своей силе, в основном, из-за недовольства пользователей, знакомых с техникой создания программ и желающих осуществить свои расчеты в привычном для себя программистском стиле. Вместо знакомых принципов программирования, пользователям старых версий Mathcad предлагалось комбинировать несколько специфичных встроенных функций и ранжированные переменные.

Последние версии Mathcad имеют не очень мощный, но весьма элегантный собственный язык. С одной стороны, он дает возможность программисту эффективно применять программный код в документах Mathcad. С другой, простота и интуитивность языка программирования позволяет быстро ему обучиться. Наконец, программные модули внутри документа Mathcad сочетают в себе и обособленность (поэтому их легко отличить от остальных формул), и простоту смыслового восприятия.

Несмотря на небольшое число операторов, язык программирования Mathcad позволяет решать самые различные, в том числе и довольно сложные, задачи и является серьезным подспорьем для расчетов.

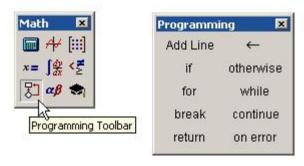
В ранних версиях Mathcad встроенного языка программирования не было. Чтобы применять привычные операции проверки условий и организовывать циклы, приходилось изобретать причудливую смесь из встроенных функций условия if и until и комбинаций ранжированных переменных.

Функция условия

Организация цикла при помощи ранжированной переменной

$$i := 0..10$$
 $x_i := i^2$

Фактически, использование ранжированных переменных — мощный аппарат Mathcad, похожий на применение циклов в программировании. В подавляющем большинстве случаев намного удобнее организовать циклы (в том числе вложенные) с помощью ранжированных переменных, чем заниматься для этого программированием. Полезнее освоить технику, связанную с ранжированными переменными, векторами и матрицами, поскольку на ней основаны главные принципы расчетов в Mathcad, в частности подготовка графиков.



Панель инструментов Programming

Для вставки программного кода в документы в Mathcad имеется специальная панель инструментов Programming (Программирование), которую можно вызвать на экран нажатием кнопки Programming Toolbar на панели Math (Математика). Большинство кнопок этой панели выполнено в виде текстового представления операторов программирования, поэтому их смысл легко понятен.

Основными инструментами работы в Mathcad являются математические выражения, переменные и функции. Нередко записать формулу, использующую ту или иную внутреннюю логику (например возвращение различных значений в зависимости от условий), в одну строку не удается. Назначение программных модулей как раз и заключается в определении выражений, переменных и функций в несколько строк, часто с применением специфических программных операторов.

Функция условия, определенная с помощью программы

Несмотря на принципиальную эквивалентность определения функций и переменных через встроенные функции Mathcad или программные модули, программирование имеет ряд существенных преимуществ, которые в ряде случаев делают документ более простым и читаемым:

- возможность применения циклов и условных операторов;
- простота создания функций и переменных, требующих нескольких простых шагов;
- возможность создания функций, содержащих закрытый для остального документа код, включая преимущества использования локальных переменных и обработку исключительных ситуаций (ошибок).

Программный модуль обозначается в Mathcad вертикальной чертой, справа от которой последовательно записываются операторы языка программирования.

Чтобы создать программный модуль:

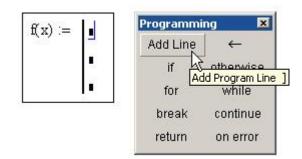
Введите часть выражения, которая будет находиться слева от знака присваивания и сам знак присваивания. В нашем примере это имя функции f(x).

Нажмите на этой панели кнопку *Add Line* (Добавить линию).

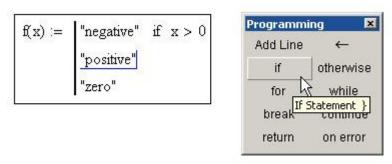
Если приблизительно известно, сколько строк кода будет содержать программа, можно создать нужное количество линий повторным нажатием кнопки Add Line (Добавить линию) соответствующее число раз.

В появившиеся местозаполнители введите желаемый программный код, используя программные операторы. После того как программный модуль полностью определен и ни один местозаполнитель не остался пустым, функция может использоваться обычным образом, как в численных, так и в символьных расчетах.

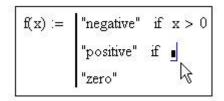
Не вводите с клавиатуры имена программных операторов. Для их вставки можно применять лишь сочетания клавиш, которые приведены в тексте всплывающей подсказки.



Начало создания программного модуля



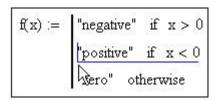
Вставка программного оператора



Вставка условия в программу

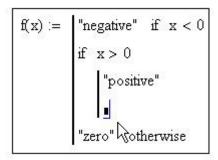
Вставить строку программного кода в уже созданную программу можно в любой момент с помощью той же самой кнопки Add Line (Добавить линию). Для этого следует предварительно поместить на нужное место внутри программного модуля линии ввода. Например, расположение линии ввода на строке приведет к появлению новой линии с местозаполнителем перед этой строкой. Если передвинуть вертикальную линию ввода из начала строки в ее конец, то новая линия появится после строки. Если выделить строку не целиком, а лишь некоторую ее часть, то это повлияет на положение в программе новой строки кода.

Не забывайте, что для желаемого размещения линий ввода внутри формулы можно использовать не только мышь и клавиши со стрелками, но и пробел. С помощью последовательных нажатий пробела линии ввода "захватывают" разные части формулы.



Вставка новой строки в существующую программу

Положение линий ввода влияет на положение новой линии



Результат вставки новой линии в программу Пример усовершенствования программы

$$f(x) := \begin{bmatrix} \text{"negative"} & \text{if } x < 0 \\ \text{if } x > 0 \\ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \text{"positive"} \\ \text{"big positibe"} & \text{if } x > 1000 \\ \text{"zero"} & \text{otherwise} \end{bmatrix}$$

$$f(1) = \text{"positive"}$$

$$f\left(10^{5}\right) = \text{"big positibe"}$$

В режиме выполнения программы, а это происходит при любой попытке вычислить f (x), выполняется последовательно каждая строка кода.

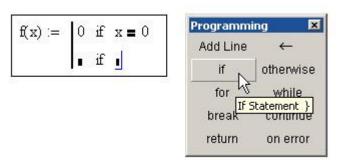
Язык программирования Mathcad не был бы эффективным, если бы не позволял создавать внутри программных модулей локальные переменные, которые "не видны" извне, из других частей документа. Присваивание в пределах программ, в отличие от документов Mathcad, производится с помощью оператора Local Definition (Локальное присваивание), который вставляется нажатием кнопки с изображением стрелки <- на панели Programming (Программирование).

Ни оператор присваивания :=, ни оператор вывода = в пределах программ не применяются.

Действие условного оператора if состоит из двух частей. Сначала проверяется логическое выражение (условие) справа от него. Если оно истинно, выполняется выражение слева от оператора if. Если ложно —

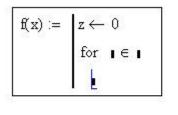
ничего не происходит, а выполнение программы продолжается переходом к ее следующей строке.

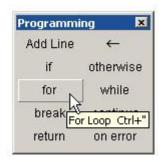
Оператор otherwise используется совместно с одним или несколькими условными операторами if и указывает на выражение, которое будет выполняться, если ни одно из условий не оказалось истинным.



Вставка условного оператора

В языке программирования Mathcad имеются два оператора цикла: for и while. Первый из них дает возможность организовать цикл по некоторой переменной, заставляя ее пробегать некоторый диапазон значений. Второй создает цикл с выходом из него по некоторому логическому условию.





Вставка оператора цикла

В нижний местозаполнитель введите тело цикла, т. е. выражения, которые должны выполняться циклически.

При необходимости дополните программу другими строками и введите в них нужный код.

Диапазон значений переменной в условии цикла for можно задать как с помощью диапазона ранжированной переменной, так и с помощью вектора.

Оператор цикла for с ранжированной переменной

$$x := \begin{vmatrix} z \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 0...5 \\ z \leftarrow z + i \end{vmatrix}$$

x = 15

Оператор цикла for с вектором

$$x := \begin{bmatrix} z \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in (1 \ 2 \ 3) \\ z \leftarrow z + i \end{bmatrix}$$

Опратор цикла while

$$x := \begin{vmatrix} z \leftarrow 0 \\ \text{while } z < 10 \\ z \leftarrow z + 1 \end{vmatrix}$$

$$x = 10$$

Иногда необходимо досрочно завершить цикл, т. е. не по условию в его заголовке, а в некоторой строке в теле цикла. Для этого предназначен оператор break.

Оператор break внутри цикла for

$$x := \begin{vmatrix} z \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 0...5 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} z \leftarrow z + i \\ \text{(break) if } i = 2 \end{vmatrix}$$

$$x = 3$$

Оператор break внутри цикла while

$$x := \begin{bmatrix} z \leftarrow 0 \\ \text{while } z < 10 \\ \\ z \leftarrow z + 1 \\ (\text{break}) \text{ if } z > 5 \end{bmatrix}$$

$$x = 6$$

Чтобы обозначить границы завершения тела цикла, в нем может использоваться дополнительная строка с оператором continue, который вводится одноименной кнопкой панели Programming.

Оператор continue в конце цикла while

$$x := \begin{vmatrix} z \leftarrow 0 \\ \text{while } z < 10 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} z \leftarrow z + 1 \\ \text{continue} \end{vmatrix}$$

$$x = 10$$

Оператор continue в конце цикла for

$$x := \begin{vmatrix} z \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in (1 \ 2 \ 3) \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} z \leftarrow z + i \\ \text{continue} \end{vmatrix}$$

$$x = 6$$

Если для определения переменной или функции применяется программный модуль, то его строки исполняются последовательно при вычислении в документе этой переменной или функции. Соответственно, по мере выполнения программы рассчитываемый результат претерпевает изменения. В качестве окончательного результата выдается последнее присвоенное значение. Чтобы подчеркнуть возврат программным модулем определенного значения, можно взять за правило делать это в последней строке программного модуля.

Возврат значения обозначенявно в последней строке программы

$$f(x) := \begin{cases} y \leftarrow x^2 \\ z \leftarrow y + 1 \\ z \end{cases}$$

$$f(2) = 5$$

Вместе с тем, можно прервать выполнение программы в любой ее точке (например с помощью условного оператора) и выдать некоторое значение, применив оператор return. В этом случае при выполнении указанного условия значение, введенное в местозаполнитель после return, возвращается в качестве результата, а никакой другой код больше не выполняется. Вставляется в программу оператор return с помощью одноименной кнопки панели Programming (Программирование).

Применение оператора return

$$f(x) := \begin{cases} z \leftarrow x^2 \\ \text{return "zero" if } x = 0 \\ \text{return "i" if } x = i \\ z \end{cases}$$

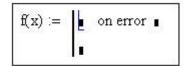
$$f(-1) = 1$$

$$f(2) = 4$$

$$f(0) = "zero"$$

$$f(i) = "i"$$

Программирование в Mathcad позволяет осуществлять дополнительную обработку ошибок. Если пользователь предполагает, что выполнение кода в каком-либо месте программного модуля способно вызвать ошибку (например деление на ноль), то эту ошибку можно перехватить с помощью оператора on error. Чтобы вставить его в программу, надо поместить линии ввода в ней в нужное положение и нажать кнопку с именем оператора on error на панели Programming (Программирование). В результате появится строка с двумя местозаполнителями и оператором on error посередине.



Вставка оператора перехода по ошибке

В правом место заполнителе следует ввести выражение, которое должно выполняться в данной строке программы. В левом — выражение, которое будет выполнено вместо правого выражения, если при выполнении последнего возникнет ошибка. Приведем пример применения оператора опетгог в программном модуле, который рассчитывает функцию обратного числа значению п. Если n=0, то и присвоенное значение z=0, поэтому в последней строке программы выполняется правое выражение расчета i/z. Так происходит при расчете f (-2). Если попытаться вычислить f (0) как в конце листинга, то выполнение программы, заложенной в f (n), вызовет ошибку деления на ноль в последней строке программы. Соответственно, вместо выражения справа от оператора оп error будет выполнено левое выражение, присваивающее функции f(n) строковое значение "user error: cannot divide by zero" (пользовательская ошибка: деление на ноль невозможно). Конечно, этой строке можно присвоить и текст на русском языке.

$$f(x) := \begin{cases} z \leftarrow n \\ \text{error("user error: can't divide by zero")} & \text{on error } \frac{1}{z} \end{cases}$$

$$f(-2) \rightarrow \frac{-1}{2}$$

$$f(0) = \underbrace{ \begin{cases} 0 \\ \text{user error: can't divide by zero} \end{cases}}$$

Перехват ошибки деления на ноль

Оператор перехвата ошибок удобно применять в комбинации со встроенной функцией error(S). Она приводит к генерации ошибки в обычной для Mathcad форме с сообщением s.

ЗАДАНИЕ

- 1. Напишите программу для нахождения значения определенного интеграла заданной функции методом прямоугольников.
- 2. Напишите программу по блок-схеме составленной в лабораторной работе №2.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Условный оператор;
- 2. Операторы цикла.
- 3. Обработка ошибок

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7 РАБОТА С ПАКЕТОМ MATHCAD. IF97

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

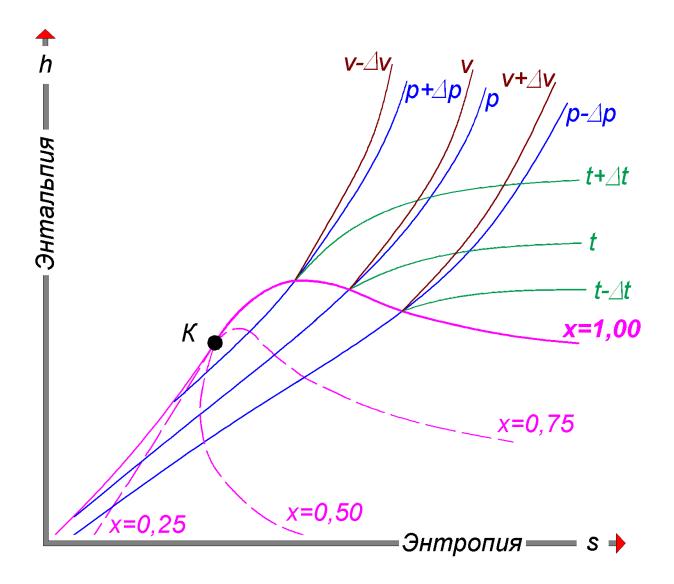
Познакомится с использованием MathCAD для решения задач энергетики.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

При выполнении тепловых расчетов теплоэнергетических установок возникает необходимость многократного определения теплофизических свойств теплоносителей и рабочих веществ в широких диапазонах изменения исходных параметров. К таким параметрам относятся: давление (p), температура (t), удельный объем (v), энтальпия (h), энтропия (s), степень сухости (x) и др. К числу основных рабочих сред используемых в теплоэнергетике относятся, прежде всего, вода и водяной пар.

Для определения теплофизических параметров рабочих тел при ручном способе выполнения расчетов широко используются соответствующие таблицы и диаграммы благодаря удобству их применения и наглядности, а также достаточной точности получаемых результатов. В практике теплотехнических расчетов наибольшее распространение получила h, s - диаграмма для водяного пара, которая строится путем переноса числовых данных термодинамических таблиц (С.Л.Ривкин, А.А.Александров). Весь диапазон данных на диаграмме с помощью пограничных кривых разбит на три области состояния: вода под давлением, влажный насыщенный пар и перегретый пар.

За начало координат принято состояние **воды** в тройной точке (давление p_0 = 611 Па, температура t_0 = 0,01 0 C, удельный объем v_0 = 0,00100 $m^3/\kappa r$). При подводе теплоты к воде ее температура постепенно повышается до тех пор, пока не достигнет температуры кипения t_s , соответствующей данному давлению. Совокупность точек, характеризующих состояние **насыщенной жидкости**, доведенной до температуры кипения, образует нижнюю часть пограничной кривой.



При дальнейшем подводе теплоты начинается кипение воды сопровождаемое интенсивным увеличением объема и образованием двухфазной смеси, представляющей собой пар со взвешенными в нем капельками влаги, называемой *влажным насыщенным паром*. По мере продолжения процесса количество жидкой фазы уменьшается, а паровой растет (увеличивается степень сухости влажного пара -x). Температура смеси при этом остается неизменной и равной t_s , так как вся теплота расходуется на испарение жидкой фазы, а процесс парообразования на этой стадии является изобарно-изотермическим. Оканчивается процесс нагрева на этой стадии полным превращением воды в пар, в котором отсутствуют частицы жидкой фазы характеризуемый как *сухой насыщенный пар*. Совокупность точек его агрегатного состояния образует верхнюю часть пограничной кривой.

Нижняя и верхняя часть пограничной кривой составляют *кривую* **насыщения**, разделенную критической точкой (K) в которой удельные

объемы воды и пара уравниваются. Параметры критической точки составляют $p_{\kappa p}$ = 22,129 МПа; $t_{\kappa p}$ =374,15 0 C; $v_{\kappa p}$ =0,00326 m^{3}/kr .

При сообщении сухому насыщенному пару теплоты при том же давлении его температура будет увеличиваться, пар будет перегреваться. Совокупность точек агрегатного состояния среды, температура которых превышает температуру насыщения, называется областью *перегретого пара*.

Любая точка, отражающая состояние воды или водяного пара на диаграмме характеризуется следующими параметрами: p, v, t, h, s, x, значения которых можно найти с помощью комбинации любых двух известных независимых параметров.

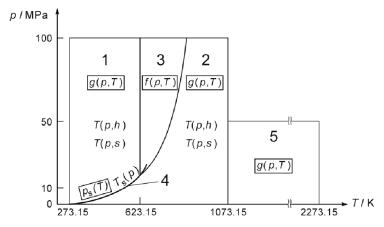
В 1997 транснациональное объединение свойств воды и водяного пара (IAPWS) приняли новый стандарт IF97 для определения термодинамических свойств воды и пара для промышленного использования. Новый стандарт заменил предыдущий стандарт IFC-67.

Стандарт состоит из набора уравнений для различных областей, в совокупности охватывающих область параметров:

273.15 К \leq T \leq 1073.15 К при р \leq 100 МПа

1073.15 К ≤ Т ≤ 2273.15 К при р ≤ 50 МПа

Расположение этих областей в р-Т диаграмме показано на рисунке.



Области 1, 2, 5 описаны фундаментальным уравнением для энергии Гиббса g(p, T), область 3 — фундаментальным уравнением для энергии Гельмгольца f(p, T), а линия насыщения представлена уравнениями Ps(Ts) и Ts(Ps). Эти пять уравнений составляют группу основных уравнений стандарта. Кроме них имеется группа дополнительных уравнений, позволяющих избегать итерационных вычислений.

Составить программу для определения требуемого параметра по стандарту IF97 с использованием единиц измерения.

| Вариант | f(x) | Вариант | f(x) |
|-------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| 01, 26, 51, 76 | v(p, t) область 1 | 14, 39, 64, 89 | t(p, h) область 2b |
| 02, 27, 52, 77 | u(p, t) область 1 | 15, 40, 65, 90 | t(p, h) область 2с |
| 03, 28, 53, 78 | s(p, t) область 1 | 16, 41, 66, 91 | t(p, s) область 2а |
| 04, 29, 54, 79 | h(p, t) область 1 | 17, 42, 67, 92 | t(p, s) область 2b |
| 05, 30, 55, 80 | c _p (p, t) область 1 | 18, 43, 68, 93 | t(p, s) область 2с |
| 06, 31, 56, 81 | t(p, h) область 1 | 19, 44, 69, 94 | p(t, v) область 3 |
| 07, 32, 57, 82 | t(p, s) область 1 | 20, 45, 70, 95 | h(t, v) область 3 |
| 08, 33, 58, 83 | v(p, t) область 2 | 21, 46, 71, 96 | u(t, v) область 3 |
| 09, 34, 59, 84 | u(p, t) область 2 | 22, 47, 72, 97 | s(t, v) область 3 |
| 10, 35, 60, 85 | s(p, t) область 2 | 23, 48, 73, 98 | ts(ps) область 4 |
| 11, 36, 61, 86 | h(p, t) область 2 | 24, 49, 74, 99 | ps(ts) область 5 |
| 12, 37, 62, 87 | c _p (p, t) область 2 | 25, 50, 75, 00 | v(p, t) область 5 |
| 13, 38, 63, 88 | t(p, h) область 2а | | |

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Чем отличаются влажный насыщенный пар от сухого насыщенного пара?
- 2. Что такое перегретый пар?
- 3. Что такое IF97?

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО MICROSOFT OFFICE

Microsoft Office Офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем Microsoft Windows, Apple Mac OS X и Apple iOS (на iPad). В состав этого пакета входит программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др. Microsoft Office является сервером OLE объектов и его функции могут использоваться другими Microsoft Office. приложениями, также самими приложениями Поддерживает скрипты и макросы, написанные на VBA.

Microsoft Office поставляется в нескольких редакциях. Отличия редакций в составе пакета и цене. Наиболее полная из них содержит:

- Microsoft Word текстовый процессор. Доступен под Windows и Apple Mac OS X. Позволяет подготавливать документы различной сложности. Поддерживает OLE, подключаемые модули сторонних разработчиков, шаблоны и многое другое. Основным форматом в последней версии является позиционируемый как открытый Microsoft Office Open XML, который представляет собой ZIP-архив, содержащий текст в виде XML, а также всю необходимую графику. Продукт занимает ведущее положение на рынке текстовых процессоров, и его форматы используются как стандарт де-факто в документообороте большинства предприятий. Word также доступен в некоторых редакциях Microsoft Works.
- Microsoft Excel табличный процессор. Поддерживает все необходимые функции для создания электронных таблиц любой сложности. Занимает ведущее положение на рынке. Последняя версия использует формат OOXML с расширением «.xlsx». Доступен под Windows и Apple Mac OS X.
- Microsoft Outlook (не путать с Outlook Express) персональный коммуникатор. В состав Outlook входят: календарь, планировщик задач, записки, менеджер электронной почты, адресная книга. Поддерживается совместная сетевая работа.
- Microsoft PowerPoint приложение для подготовки презентаций под Microsoft Windows и Apple Mac OS X.
- Microsoft Access приложение для управления базами данных.

- Microsoft InfoPath приложение сбора данных и управления ими упрощает процесс сбора сведений.
- Microsoft Publisher приложение для подготовки публикаций.
- Microsoft Visio приложение для работы с бизнес-диаграммами и техническими диаграммами позволяет преобразовывать концепции и обычные бизнес-данные в диаграммы.
- Microsoft Project управление проектами.
- Microsoft Query просмотр и отбор информации из баз данных.
- Microsoft OneNote приложение для записи заметок и управления ими.
- Microsoft Groove приложение для поддержки совместной работы.
- Microsoft SharePoint Designer инструмент для построения приложений на платформе Microsoft SharePoint и адаптации узлов SharePoint.
- Microsoft Picture Manager работа с рисунками.
- Microsoft Document Image Writer виртуальный принтер, печатающий в формат Microsoft Document Imaging Format
- Microsoft Diagnostics диагностика и восстановление поврежденных приложений Microsoft Office.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 РАБОТА С ПАКЕТОМ MICROSOFT EXCEL. ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Привить у студентов навыки ввода и редактирования ячеек Microsoft Excel. Привить у студентов навыки ввода формул и функций, а так же форматирования данных в листах Microsoft Excel.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Для вставки нового листа необходимо выделить лист, перед которым надо вставить новый лист и Выбрать Вставка + Лист.

Для удаления листа необходимо его выделить и выбрать Правка + Удалить либо щелкнуть правой кнопкой мыши на ярлыке листа и выбрать команду «Удалить».

Маркер заполнения — это небольшой черный квадрат в углу выделенного диапазона. Попав на маркер заполнения, указатель мыши принимает вид черного креста.

Автозаполнение — это функция, которая помогает быстрее вводить данные. При перетаскивании маркера заполнения ячейки может происходить не только копирование одних и тех же значений. Например, введите в какую-либо ячейку число 1, а в соседнюю справа от нее — число 2. Затем отметьте обе ячейки и протяните маркер заполнения вдоль строки. Появится ряд значений: 1,2,3,4...

Диапазонам и ячейкам можно присваивать имена. Необходимо выделить какой-либо диапазон или ячейку, а затем выбрать Вставка, Имя, Присвоить и в появившемся диалоговом окне ввести имя. После этого можно выделять необходимый диапазон по его имени и использовать это имя в ссылках и формулах.

Чтобы выделить диапазон по его имени, надо щелкнуть стрелку вниз в поле «Имя» в строке формул и выбрать имя диапазона из списка.

Обратите внимание, что в диалоговом окне «Имя» адреса ячеек или диапазонов появляются со знаком *\$*. Это так называемые абсолютные ссылки, которые не изменяются в процессе различных операций Excel.

Вставка строк и столбцов выбрать Вставка + Строки или Вставка + Столбцы.

Вставленные строки или столбцы будут иметь то же форматирование, что и выделенные до этого ячейки.

Так как одной из наиболее часто употребляющихся функций является **СУММ**, в Excel предусмотрен быстрый способ ее ввода:

- 1. Выделить ту ячейку, в которую необходимо вставить сумму. Лучше, если она расположена в конце строки или столбца данных это поможет Excel «догадаться», какие ячейки необходимо просуммировать.
- 2. Щелкнуть кнопку «Автосумма» на стандартной панели инструментов. В выделенную ячейку будет введена функция СУММ и адрес диапазона левее или выше ячейки.
- 3. Если выбранный Excel диапазон будет неверным, то необходимо исправить формулу «вручную» в строке формул, либо перетащить курсор мыши через необходимый диапазон.
- 4. Нажать клавишу Enter либо щелкнуть кнопку Enter в строке формул.

Можно просто дважды щелкнуть кнопку «Автосумма» и функция СУММ будет сразу вставлена в выделенную ячейку.

Формуле или константе можно присвоить имя, если выбрать Вставка, Имя, Присвоить. Величины и функции, имеющие, удобно использовать в разных местах книги. Кроме этого, ввод сложных функций значительно сокращается, если их части имеют краткие имена.

Присваивание имени диапазону ячеек.

- 1. Указать ячейку, либо выделить диапазон, либо выделить область несмежных ячеек.
- 2. Установить указатель на поле имен в левой части строки формул и нажать кнопку мыши.
- 3. Ввести имя.

Создание имен из заголовков строк и столбцов.

- 1. Выделить область, в которой следует присвоить имена строкам или столбцам. Выделенная область должна содержать строку или столбец заголовков.
- 2. Выбрать Вставка, Имя, Создать.
- 3. В появившемся окне в группе флажков «По тексту» указать расположение заголовков, из которых следует создать имена.

Чтобы вставить имя в формулу, его предварительно следует присвоить.

Если имя присвоено, то при вводе или исправлении формулы нужно выбрать Вставка, Имя, Вставить, а затем выбрать необходимое имя из списка.

Правка имен ячеек, диапазонов, формул и ссылок.

- 1. Необходимо выбрать Вставка + Имя + Присвоить
- 2. Выбрать необходимый элемент из списка
- 3. Для правки ссылки исправить ее в поле «Формула»

Для правки имени надо ввести новое имя и нажать кнопку «Добавить». После этого старое имя можно удалить.

При удалении имен следует иметь в виду, что листах книги могут появиться ошибки, если в ячейках используются удаленные имена.

Существует возможность создания собственных форматов чисел. Пользовательский числовой формат создается путем описания шаблона отображаемых данных, который включает 4 секции для описания форматов чисел, даты, времени и текста. Секции отделяются друг от друга при помощи символа - разделителя списка Windows. (Для русского языка это обычно точка с запятой. Проверить или изменить этот символ можно в панели управления - «Язык и стандарты»).

Для установки в ячейках необходимого обрамления (границ ячеек) и заливки цветом (затенения) можно использовать кнопки «Внешние границы» и «Выделение цветом» на панели форматирования (При этом необходимо предварительно выделить ячейки).

Для установки любых параметров границ ячеек и необходимо выбрать Формат, Ячейки и щелкнуть вкладку «Граница». Затем с помощью соответствующих кнопок установить необходимые параметры границ, в том числе тип линии, цвет и с каких сторон ячеек будут установлены границы. При этом в средней части окна можно увидеть, как будут выглядеть ячейки после изменения их границ.

Для установки любых параметров заливки надо выделить необходимые ячейки, а затем выбрать Формат, Ячейки и щелкнуть вкладку «Вид». На этой вкладке можно установить цвет фона и узор для выделенных ячеек. При этом в поле «Образец» можно увидеть, каким будет фон после изменения параметров.

Автоформат предоставляет 16 форматов таблиц, которые можно применить к диапазону ячеек. Для применения автоформата необходимо:

- 1. Выделить диапазон ячеек.
- 2. Выбрать Формат, Автоформат. На экране появится окно «Автоформат», в левой части которого расположен список форматов, а в поле «Образец» виден внешний вид будущего формата.
- 3. Необходимо отметить нужный формат в списке.

- 4. Чтобы исключить из выбранного формата некоторые элементы, можно щелкнуть кнопку «Параметры».
- 5. Нажать Ok.

Для копирования форматов можно, вначале выделив необходимые ячейки, скопировать их в буфер обмена, а затем использовать команду Правка, Специальная вставка и в появившемся окне отметить флажок «Форматы».

Очень удобно для копирования форматов использовать кнопку «Формат по образцу» (в виде «кисточки») на панели стандартной инструментов:

- 1. Выделить ячейку (или ячейки) с форматом, который необходимо скопировать и вставить на новом месте.
- 2. Щелкнуть кнопку «Формат по образцу». Указатель мыши примет вид «кисточки» с расположенным рядом с ней знаком плюс.
- 3. Перетащить курсор мыши через ячейки, к которым необходимо применить скопированный формат.

Можно копировать формат одновременно в несколько мест. Для этого надо щелкнуть кнопку «Формат по образцу» дважды. После этого курсор мыши будет иметь вид кисточки до тех пор, пока не будет нажата клавиша ESC.

Если необходимо выделить на рабочем листе какие-либо данные, имеющие определенные значения, то можно использовать условное форматирование:

- 1. Выделить ячейки, которые необходимо отформатировать.
- 2. Выбрать Формат, Условное форматирование.
- 3. В появившемся окне необходимо сформировать условие, согласно которому будут отбираться ячейки для применения условного формата и, нажав кнопку «Формат», установить сам формат, которым будут отмечены ячейки, удовлетворяющие условию.
- 4. Нажимая кнопку «А также», можно установить до 3-х условий и соответствующих им форматов. В условиях кроме значений, можно указывать формулы, возвращающие значение ИСТИНА либо ЛОЖЬ (см. лекцию 4). Для удаления условий следует использовать кнопку «Удалить».
- 5. После сформирования всех необходимых условий и форматов к ним следует нажать кнопку Ok.

Условные форматы можно копировать при помощи кнопки «Формат по образцу».

Если из нескольких указанных условий более одного принимают истинное значение, то применяется только тот формат, который соответствует первому истинному условию.

Если ни одно из заданных условий не принимает истинного значения, то формат ячеек остается прежним.

Изменять ширину столбцов и высоту строк проще всего при помощи мыши, перетащив границу заголовка (прямоугольника, в котором находится номер строки или названия столбца) при помощи мыши. Для автоматической подгонки высоты строки или ширины столбца необходимо передвинуть курсор мыши на правую границу заголовка столбца или нижнюю границу заголовка строки и дважды щелкнуть левой кнопкой мыши. Можно также выделить сразу несколько строк или столбцов и установить высоту одной из выделенных строк либо ширину одного из выделенных столбцов — тогда автоматически установится высота всех выделенных строк либо ширина выделенных столбцов.

Для точной установки высоты строк следует выбрать Формат, Строка, Высота. При этом следует иметь в виду, что высота строки измеряется в пунктах (1/72 дюйма) в диапазоне от 0 до 409. (Если установить высоту строки равной 0, то она будет скрыта.)

Для точной установки ширины столбцов следует выбрать Формат, Столбец, Ширина и в появившемся окне ввести число в диапазоне от 0 до 255 (Это число приблизительно равно количеству символов стандартного шрифта, которое поместиться в ячейке указанной ширины). Если ввести ширину столбца раной 0, то столбец будет скрыт.

Чтобы ввести формулу с клавиатуры, надо выполнить следующие действия:

- 1. Щелкнуть ячейку, в которую необходимо ввести формулу
- 2. Набрать знак равенства (=)
- 3. Набрать формулу. Она появится в строке формул.
- 4. Нажать Enter или щелкнуть «галочку» в строке формул. Excel вычислит результат.

ЗАДАНИЕ

Задача 1. Вычислить указанные величины, зависящие от условий, с помощью логических функций.

| Вариант | Формулы для вычисления у |
|---|--|
| 1. | $(0, ec\pi u x < -4 или x > 4$ |
| | $y = \begin{cases} -\sqrt{4 - (x+2)^2}, \text{если} - 4 < x < 0 \\ \sqrt{4 - (x-2)^2}, \text{если } 0 \le x < 4 \end{cases}$ $y = \begin{cases} e^x, \text{если } x < 0 \\ 1, \text{если } 0 \le x \le 2 \\ 4/_{\chi^2}, \text{если } x > 2 \end{cases}$ |
| | $\sqrt{4-(x-2)^2}$, если $0 \le x < 4$ |
| 2. | $(e^x$, если $x < 0$ |
| | $y = \begin{cases} 1, \text{если } 0 \leq x \leq 2 \end{cases}$ |
| | $\left(\frac{4}{x^2} \right)$, если $x > 2$ |
| 3. | $\left(\frac{1}{x}\right)$, если $x < -1$ |
| | $y = egin{cases} 1/_{\chi}$, если $x < -1 \ 1$, если $ x \le 1 \ e^{x-1}$, если $x > 1$ |
| | $\left(e^{x-1}, \text{если } x > 1\right)$ |
| 4. | $y = \begin{cases} 1/(x-2)^2, \text{если } x < 0 \text{ или } x \ge 4 \\ x^2 + 4x - 7, \text{если } 0 < x < 2 \\ 1/(x^2 + 4x - 7), \text{если } 2 \le x < 4 \end{cases}$ |
| | $y = \left\{ -x^2 + 4x - 7, \text{если } 0 < x < 2 \right\}$ |
| | $\left(\frac{1}{(x^2+4x-7)}, \text{если } 2 \le x < 4\right)$ |
| 5. | $y = \begin{cases} 1/_{\chi^2}, \text{если } x < -1 \\ x^2, \text{если } x \le 1 \\ e^{x-1}, \text{если } x > 1 \end{cases}$ |
| | $y = \begin{cases} x^2 \\ x^2 \\ ec\pi y x < 1 \end{cases}$ |
| | e^{x-1} , если $x > 1$ |
| 6. | $y = \begin{cases} 3/(x-3)^2, \text{ если } x < 0\\ x-1, \text{ если } 0 \le x \le 2\\ \log_2 x, \text{ если } x > 2 \end{cases}$ |
| | $y = \begin{cases} x - 3 \\ x - 1 \text{ если } 0 < x < 2 \end{cases}$ |
| | $\begin{cases} x & \text{1, сезт } o \leq x \leq 2 \\ \log_2 x & \text{если } x > 2 \end{cases}$ |
| 7. | $y = \begin{cases} 2/\chi, \text{ если } x < -1 \\ x^2 + 3x, \text{ если } x \le 1 \\ (x - 3)^2, \text{ если } x > 1 \end{cases}$ |
| | $y = \begin{cases} x^2 + 3x, \text{если } x \le 1 \end{cases}$ |
| | $((x-3)^2, если x > 1$ |
| 8. | $(2 \cdot e^{x-1}, $ если $x \le 1$ |
| | $\frac{x-4}{x}$ ecum $1 < x < 3$ |
| | $y = \begin{cases} 2, \cos H & 1 < x < 3 \end{cases}$ |
| | $\frac{1}{(x-x)^{2}}$, если $x \geq 3$ |
| 0 | $((x-1)(x-2)^{2}$ |
| 9. | $\left(\frac{x^2+1}{x}, \text{если } x < -1\right)$ |
| | $y = \begin{cases} x \\ 2x \text{ если} - 1 < x < 2 \end{cases}$ |
| | $\left(\frac{2x}{e^{x-1}}, \text{если } x > 2\right)$ |
| 0. | $y = \begin{cases} 2 \cdot e^{x-1}, \text{ если } x > 1 \\ \frac{x-4}{2}, \text{ если } 1 < x < 3 \\ \frac{1}{(x-1)(x-2)}, \text{ если } x \ge 3 \end{cases}$ $y = \begin{cases} \frac{x^2+1}{x}, \text{ если } x < -1 \\ 2x, \text{ если } x > 2 \\ e^{x-1}, \text{ если } x > 2 \end{cases}$ $y = \begin{cases} \frac{2^x, \text{ если } x < 1}{x}, \text{ если } x < 1 \\ \frac{x}{x^2+1}, \text{ если } x > 2 \end{cases}$ |
| | $y = \begin{cases} \frac{x}{x} & \text{если} x < 1 \end{cases}$ |
| | $\int_{1}^{2} x^{2} + 1$ |
| 200000000000000000000000000000000000000 | $\log_2 x$, если $x>1$ |

Задача 2. Определить принадлежность точек M_1 , M_2 , M_3 , M_4 , M_5 заданной области D. Область задана системами или совокупностями неравенств. Координаты точек на плоскости задать самостоятельно.

| Вариант | Система неравенств, определяющих область <i>D</i> |
|-----------|--|
| 1. | $(y < 4 - x^2)$ |
| | $\begin{cases} y > 0 \\ x < 0 \end{cases}$ |
| | $\frac{1}{2}x < 0$ |
| 2. | $(x^2 + y^2 < 4$ |
| | $\begin{cases} x + y > 0 \end{cases}$ |
| 3. | |
| Э. | $\begin{cases} y < x + 3 \\ y > 0 \end{cases}$ |
| | $\langle r \rangle -3$ |
| 4. | (x+y<6) |
| | $\begin{cases} y > 0 \end{cases}$ |
| | (-3 < x < 3) |
| 5. | $\left(x^2 + y^2 < 4\right)$ |
| | |
| 6. | (-1 < x < 1) |
| 0. | $\begin{cases} x^2 + y^2 < 9 \\ y > 0 \end{cases}$ |
| | $\begin{cases} y > 0 \\ 0 < x < 2 \end{cases}$ |
| 7. | $(x^2 + y^2 \le 4$ |
| | $\begin{cases} y \leq 0 \end{cases}$ |
| | $(-1 \le x \le 1$ |
| 8. | (x+y<4) |
| | $\begin{cases} y > 0 \end{cases}$ |
| | (y < x + 4) |
| 9. | $\begin{cases} x + y < 4 \\ y > 0 \end{cases}$ |
| | $\begin{cases} y > 0 \\ x^2 < 3 \end{cases}$ |
| 0. | (x+y<4) |
| J. | $\begin{cases} y > 1 \end{cases}$ |
| | $\left(\begin{array}{c} x \\ x < 3 \end{array}\right)$ |
| 2000000 2 | Divisionia appropria |

Задача 3. Вычислить таблицу значений функции для аргумента, изменяющегося с данным шагом в заданном интервале, и построить ее график

| Вариант | Функция | Интервал изменения аргумента | Шаг изменения аргумента |
|---------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 1. | $y = x + \frac{4}{x + 0.5}$ | [0,10] | 0.5 |
| 2. | $y = 3 \cdot (x - \sin 2x)$ | [-1,4] | 0.25 |
| 3. | $y = (x+2) \cdot \sin 3x$ | [-2,2] | 0.2 |
| 4. | $y = \frac{x - \sin 2x}{ x + 1}$ | [-4,4] | 0.5 |

| Вариант | Функция | Интервал изменения аргумента | Шаг изменения аргумента | | |
|---------|---|------------------------------------|----------------------------|--|--|
| 5. | $y = (x + 0.5)\sin 2x$ | [-2,2] | 0.2 | | |
| 6. | $y = (x - 1) \cdot e^{-1}$ | [0,5] | 0.25 | | |
| 7. | $y = \sqrt{x} \cdot e^{-x}$ | [0,4] | 0.2 | | |
| 8. | $y = (x^2 - x) \cdot e^x$ | [-4,2] | 0.25 | | |
| 9. | $y = \frac{1 - \ln x}{1 + \ln x}$ | [1,10] | 0.5 | | |
| 0. | $y = \frac{0.5 \cdot x^2 - x + 2}{x^2 + 1}$ | [-10,10] | 1 | | |

Задача 4. Во всех вариантах требуется создать содержательную таблицу, которая должна состоять из 10 строк. По каждой строке таблицы создать документ Word. Информационное наполнение таблицы определяется условием задания.

Вариант №1

Составить таблицу, которая позволяет автоматизировано начислять стипендию студентам своей подгруппы. Считать, что начисление стипендии происходит в зависимости от оценок, полученных на 4 экзаменах зимней сессии следующим образом. Оценки на экзамене - 5, 4, 3, 2. Базовая величина стипендии — 10 у.е. Базовую стипендию получают все сдавшие сессию - (нет "двоек"). Сдавшие без "троек" получают 1,5 базовых стипендии. Сдавшие все экзамены на "пятерку" получают 2 базовые стипендии. Не сдавшие (получившие хотя бы одну "двойку") стипендии не получают. Курс у.е. равен 30 руб. и может меняться. Все расчеты вести в рублях.

Требования к решению:

- изменение курса у.е. и величины базовой стипендии автоматически ведет к изменению величины стипендии.
- изменение оценки за экзамен автоматически изменяет размер стипендии.

Обеспечить подведение итогов сессии:

- стипендиальный фонд группы;
- отдельно суммы для всех трех "категорий" студентов, получающих стипендию (отличников, хорошистов, сдавших).
- Построить диаграмму для иллюстрации доли стипендий различных "категорий".

Рекомендации:

- хранить величину базовой стипендии в отдельной ячейке;
- каждому студенту присвоить "категорию";
- "категория" вычисляется как минимальная оценка среди им полученных за сессию, для чего воспользоваться встроенной функцией МИН().
- для начисления стипендии завести справочник, в котором вход "категория", а выход величина коэффициента для начисления стипендии (0; 1; 1,5 и 2).

| Категория | Комментарии | Коэффициент |
|-----------|---------------------|-------------|
| 2 | есть «двойка» | 0 |
| 3 | сдал, есть «тройка» | 1 |
| 4 | сдал без «троек» | 1,5 |
| 5 | все «пятерки» | 2 |

Вариант №2

Составить таблицу, которая позволяет составить ведомость на приобретение персональных компьютеров (ПК) для некоторого холдинга. Холдинг – объединение нескольких фирм (12-14). Будем полагать, что он может включать фирмы двух видов: российские и совместные. Считать, что вычисление стоимости ПК происходит следующим образом. Базовая стоимость компьютера —1000 USD и может меняться. Курс USD 30 руб. и может меняться. Все расчеты вести в рублях. Российские предприятия платят базовую стоимость плюс налог на добавленную стоимость (НДС) 20%. Совместные предприятия НДС не платят. Каждая фирма покупает несколько компьютеров (от 1 до 100 шт.). Каждая фирма имеет право на скидку в зависимости от итоговой суммы. При покупке:

- до 10 компьютеров нет скидки;
- от 10 до 25 скидка 5%;
- от 25 до 75 скидка 10%;
- свыше 75 скидка 15%. Требования к решению:
- Каждая строка обязательно содержит следующую информацию:
 - ✓ название фирмы;
 - ✓ вид фирмы;
 - ✓ количество приобретенных компьютеров;
 - ✓ стоимость компьютеров без скидки и при необходимости с НДС;

- ✓ стоимость со скидкой (к оплате).
- Изменение Базовой стоимости и курса USD автоматически ведет к изменению стоимости.
- Вычислить:
 - ✓ общая стоимость (к оплате) по холдингу;
 - ✓ отдельно суммы (к оплате) для двух категорий фирм в зависимости от вида фирмы.
- Построить круговую диаграмму для иллюстрации доли суммарной стоимости (к оплате) компьютеров для каждого вида фирм. Рекомендации:
- Хранить Базовую стоимость и курс USD в отдельных ячейках;
- Для начисления скидок завести справочник, в котором вход "количество компьютеров", а выход величина коэффициента для начисления скидки (0; 5; 10 и 15%).

Вариант №3

Составить таблицу, которая позволяет автоматизировано составить ведомость на получение денежного довольствия пенсионерам из 2-го дома Старсобеса. Считать, что начисление денежного довольствия происходит в следующем порядке. Каждый пенсионер имеет базовую пенсию от 100 до 200 у.е. и в зависимости от стажа получает надбавку:

- при стаже до 20 лет нет надбавки;
- от 20 до 30 лет 25%;
- от 30 до 40 лет 50%;
- свыше 40 75%.

Каждый пенсионер платит взнос в страховой фонд. Величина взноса зависит от MPOT1 (10 у.е.) и возраста. При возрасте до 65 лет взнос равен двум MPOT, 65 лет и более - трем MPOT. На руки пенсионер получает базовую пенсию плюс надбавку минус взнос в страховой фонд.

- Каждая строка обязательно содержит следующую информацию:
 - ✓ ФИО;
 - ✓ возраст;
 - ✓ стаж;
 - ✓ надбавку;
 - ✓ взнос в страховой фонд;

- ✓ сумму на руки.
- Изменение базовой пенсии и МРОТ и коэффициентов для взносов автоматически ведет к изменению всех величин.

Вычислить:

- общую сумму и сумму на руки по собесу;
- отдельно сумму и сумму на руки для лиц в возрасте до 65 лет и свыше;
- отдельно по группам по величине стажа.

Построить круговую диаграмму для иллюстрации доли сумма на руки по группам по величине стажа.

Рекомендации:

- хранить MPOT и ставки (коэффициенты до 65 лет и свыше) в отдельных ячейках;
- для начисления надбавок завести справочник, в котором вход "стаж", а выход величина коэффициента для начисления надбавки (0; 25; 50 и 75%%).

Вариант №4

Составить таблицу, которая позволяет автоматизировано составить ведомость на выплату премиальных спортсменам олимпийцам ЦОП "Железный кулак". В Центре олимпийской подготовки (ЦОП) готовят спортсменов по трем видам: штанга, бокс и дзюдо. Требуется составить таблицу для расчета денежного вознаграждения по итогам соревнований. Начисление премиальных происходит следующим образом:

- каждый спортсмен участвует в одном виде соревнований;
- премиальные выплачиваются спортсмену как за каждую завоеванную медаль (первые три места), так и за принесенные очки в общекомандный зачет (за места с 1 по 4);
- за последующие места очков не начисляют;
- за первое место (золотую медаль) начисляют 1000 USD и 8 очков в общий зачет;
- за второе место (серебряную медаль) 700 USD и 5 очков,
- за третье место (бронзовую медаль) 500 USD и 3 очка;
- за четвертое место 1 очко.

- Каждая строка обязательно содержит следующую информацию:
 - ✓ фамилию спортсмена;

- ✓ специализация;
- ✓ завоеванное место;
- √ количество завоеванных очков;
- ✓ заработанные спортсменом суммы;
- ✓ возможно какую-либо другую информацию.
- Изменение стоимости медали в очках и условных единицах, а также курса USD автоматически ведет к изменению суммы вознаграждения.
- Курс USD 30руб. и может меняться.
- Окончательный результат расчетов в рублях. Вычислить:
- общую сумму очков и денежного вознаграждения по Центру;
- отдельно суммы очков и вознаграждения для каждого из видов.

Построить круговую диаграмму для иллюстрации доли суммы вознаграждения для каждой специализации.

Рекомендации:

- хранить курс USD в отдельных ячейках;
- для начисления вознаграждения завести справочник, в котором вход занятые места и два выхода (результата) денежное вознаграждение и цена места в очках.

Вариант №5

Составить таблицу, которая позволяет автоматизировано составить ведомость на начисление премии рабочим. Две бригады рабочих изготовляет детали трех видов (A, B, C). Стоимость одной детали вида A - 10 USD, вида В - 20 USD, вида С - 15 USD. Каждый рабочий производит детали одного вида. Общее количество работников 12-14 чел. Считать, что начисление премии происходит по следующему принципу: премия начисляется, если изготовлено деталей на сумму больше 2000 USD в размере 10% от этой суммы для рабочих первой бригады и 12% для рабочих второй бригады.

- Каждая строка таблицы обязательно содержит следующую информацию:
 - ✓ ФИО;
 - ✓ название (номер) бригады;
 - ✓ вид детали;

- ✓ количество деталей, изготовленных рабочим;
- ✓ стоимость деталей;
- ✓ размер премии.
- Размер премии должен быть выражен в рублях.
- Изменение стоимости каждой детали, изменение курса доллара, и перевод работника в другую бригаду автоматически ведет к изменению всех расчетов.
- Обеспечить подведение итогов: подсчитать общую сумму премий и сумму премий по каждой бригаде.
- Построить круговую диаграмму для иллюстрации доли премий для первой и второй бригады.

Рекомендации:

- хранить курс доллара в отдельной ячейке;
- в отдельных ячейках хранить размер премиальных для каждой бригады;
- для вычисления стоимости изготовленных деталей завести справочник, в котором вход вид детали, выход ее стоимость.

Вариант №6

Составить таблицу, которая позволяет вычислить стоимость закупленного оборудования трех видов для различных фирм. Несколько фирм (12-14), входящих в объединение, закупают оборудование трех видов. Фирмы могут быть двух типов - совместные и российские. Каждая фирма закупает оборудование одного вида. При закупке оборудования на определенную сумму фирма получает скидку. Стоимость единицы закупленного оборудования 1-го типа - 1000 USD, 2-го – 500 USD, 3-го – 250 USD. При покупке оборудования на сумму свыше 10000 USD для российских фирм действует скидка в размере 10% от общей стоимости, а для совместных –5%.

- Каждая строка таблицы содержит следующую информацию:
 - ✓ название фирмы;
 - ✓ тип фирмы;
 - ✓ вид закупленного оборудования;
 - ✓ количество единиц оборудования;
 - ✓ стоимость:

- ✓ скидка;
- ✓ стоимость с учетом скидки.
- Подсчеты вести в рублях.
- Изменение стоимости единицы оборудования, курса доллара и типа фирмы автоматически влечет за собой изменение всех вычисляемых величин.
- Обеспечить подсчет суммарной стоимости закупленного оборудования с учетом скидки для всех фирм и отдельно для совместных и российских фирм.
- Построить круговую диаграмму, отражающую долю от общей стоимости совместных и российских фирм.

 Рекомендации:
- хранить курс доллара в отдельной ячейке;
- в отдельных ячейках хранить размер скидки для каждого типа фирмы;
- для расчета стоимости закупленного оборудования завести справочник, в котором вход вид оборудования, выход стоимость за единицу.

Вариант №7

Составить таблицу, позволяющую рассчитать заработок агентов для двух страховых компаний. В двух страховых компаниях "Русский мир" и "Росно" работает 10 агентов, которые заключают договора трех типов (А, В, С): на 5 000 USD, на 1 000 USD и на 500 USD. Каждый агент заключает договора одного типа. Если агент работает в первой компании, то его заработок составляет 10% от общей суммы заключенных договоров, а если во второй компании - 12%. При заключении договоров на сумму свыше 10 000 USD дополнительно начисляется премия в размере 5% от общей суммы.

- Каждая строка содержит следующую информацию:
 - ✓ фамилия агента;
 - ✓ название компании;
 - ✓ вид, заключаемого договора;
 - √ количество заключенных договоров;
 - ✓ общая сумма;
 - ✓ премия;
 - ✓ заработок агента.

- Подсчеты вести в рублях.
- Изменение стоимости договоров, курса доллара, ставки премии и изменение страховой компании агентом автоматически влечет за собой изменение всех вычисляемых величин.
- Обеспечить подсчет суммарного заработка с учетом премии для всех агентов и отдельно для агентов первой и второй компаний.
- Построить круговую диаграмму, отражающую долю от общего заработка агентов 1-ой и 2-ой компаний. Рекомендации:
- хранить курс доллара в отдельной ячейке;
- в отдельных ячейках хранить размер ставки премии для каждой фирмы;
- для расчета общей суммы заключенных договоров использовать справочник, вход в который тип договора, выход его стоимость.

Вариант №8

Составить таблицу, которая позволяет профсоюзной организации автоматизировано оформлять заказ на путевки в туристической фирме. Профсоюзная организация предприятия заключает договора на приобретение путевок для своих сотрудников. Количество дней пребывания в пансионатах и домах отдыха определяется сотрудником самостоятельно. Стоимость путевки определяется как произведение базовой стоимости 1 дня на длительность заезда с учетом категории и скидки. Базовая стоимость путевки - 10 у.е./день. Сотрудникам предлагаются путевки трех категорий:

- для взрослых 100% базовой стоимости;
- для детей 60% базовой стоимости;
- семейная (2 чел) 175% базовой стоимости. Величина скидки на путевку зависит от длительности заезда:
- менее 6 дней скидки нет,
- от 6 до 10 дней скидка 5%,
- от 11 до 15 дней скидка 10%,
- свыше 15 дней скидка 20%. Требования к решению:
- Все промежуточные расчеты вести в у.е., итоговые в рублях.
- Изменение базовой стоимости путевки, курса у.е., и величины скидок автоматически ведет к изменению стоимости заказа.

- Отобразить в таблице сведения:
 - ✓ ФИО сотрудника;
 - ✓ категория путевки (взрослая, детская, семейная);
 - ✓ длительность заезда;
 - ✓ скидка;
 - ✓ стоимость путевки со скидкой.

Вычислить:

- стоимость заказа для профсоюзной организации с учетом скидки;
- стоимость заказа по категориям.

Построить круговую диаграмму для иллюстрации суммы заказов по различным категориям путевок.

Рекомендации:

- хранить величину базовой стоимости путевки и курс у.е. в отдельной ячейке;
- для определения скидки завести справочник, где вход количество дней заезда, выход величина скидки.

Вариант №9

Составить таблицу, позволяющую автоматизировано рассчитывать квартплату квартиросъемщиков. Расчет квартплаты Р осуществляется по формуле: P = k B S, где S — жилая или общая площадь, В — базовая стоимость одного квадратного метра, k — повышающий коэффициент за качество жилья. Квартплата начисляется за каждый квадратный метр общей площади, если квартира отдельная, и за каждый квадратный метр (1м²) жилой площади, если квартира коммунальная. Повышающий коэффициент — k равен:

- 5 для домов дореволюционной постройки после капитального ремонта,
- 3,5 для домов "сталинской" постройки,
- 2,8 для кирпичных домов современной постройки,
- 2 для домов дореволюционной постройки, не ремонтировавшихся,
- 1 для современных блочных домов.

Базовая стоимость одного квадратного метра В общей площади в отдельной квартире равна 240 р., а жилой площади в коммунальной квартире - 320 р. Базовая стоимость 1м² и коэффициенты могут меняться.

Требования к решению:

• Каждая строка должна содержать следующую информацию:

- ✓ ФИО жильца;
- ✓ адрес;
- ✓ категорию дома (которая определяет величину повышающего коэффициента k);
- ✓ тип квартиры (коммунальная или отдельная);
- ✓ начисленную квартплату;
- ✓ возможно какую-либо дополнительную информацию.
- Для расчетов в таблице данные задать самостоятельно.
- Предусмотреть в списке данных все категории домов и типы квартир. Вычислить:
- общую сумму квартплаты в данном списке;
- сумму квартплаты по категориям домов;
- общую сумму квартплаты в данном списке.

Построить круговую диаграмму, показывающую распределение квартплаты по категориям.

Рекомендации:

- базовые стоимости 1м² В хранить в отдельных ячейках;
- величину повышающего коэффициента k для домов разных категорий задать в таблице- справочнике.

Вариант № 0

Составить таблицу, которая позволяет автоматизировано рассчитывать оценку тестирования студентов. Считать, что результатом тестирования является количество неправильных ответов КОЛ_НЕПР из общего количества вопросов КОЛ_ВОПР. Определение оценки производится следующим образом: Таблица оценок тестирования содержит следующие столбцы:

- фамилия;
- общее количество вопросов (КОЛ_ВОПР);
- количество неправильных ответов (КОЛ НЕПР);
- процент правильных ответов;
- оценка (определяется по справочной таблице).

Справочная таблица содержит два столбца — "Процент правильных ответов" и "Оценка". Процент правильных ответов для каждого студента рассчитывается по формуле: 100*(КОЛ ВОПР-КОЛ НЕПР)/КОЛ ВОПР.

| Процент правильных ответов | Оценка |
|----------------------------|--------|
| менее 50 | 2 |

| от 50 до 75 | 3 |
|-------------|---|
| от 76 до 95 | 4 |
| 96 и выше | 5 |

Вычислить:

- средний балл по всему списку (целесообразно использовать функцию СРЗНАЧ);
- количество студентов, получивших оценки 2, 3, 4 и 5 (целесообразно использовать функцию СЧЁТЕСЛИ).

Построить круговую диаграмму для иллюстрации количества студентов, получивших разные оценки.

Требования к решению:

• Изменение справочной таблицы, количества вопросов или количества неправильных ответов для каждого студента автоматически ведет к изменению оценок и итогов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Какие существуют способы заполнения и редактирования ячеек?
- 2. Как выделить смежные и несмежные диапазоны?
- 3. Как создать и импортировать списки?
- 4. Как производится автосуммирование строк и столбцов?
- 5. Как перейти между листами в одной рабочей книге?
- 6. Какие существуют способы ввода формул в ячейку?
- 7. Как в ячейку ввести функцию?
- 8. Как задать автоформат выделенному диапазону ячеек?
- 9. Какие существуют способы форматирования ячеек?
- 10. Как наложить пользовательский формат на ячейку?
- 11. Как задать условное форматирование для выделенного диапазона ячеек?
- 12. Как в формуле сделать ссылку на другой лист?
- 13. Как в формулах обозначаются абсолютные и относительные ссылки?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9 РАБОТА С ПАКЕТОМ MICROSOFT EXCEL. ДИАГРАММЫ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Привить у студентов навыки построения и редактирования диаграмм в Microsoft Excel и печати рабочих листов.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Типы диаграмм (основные)

- Круговая используется для отображения относительного соотношения между частями целого.
- Линейчатая для сравнения значений между частями целого.
- Гистограмма похожа на линейчатую. Используется для показа соотношения между частями целого.
- График для отображения тенденций изменения данных за равные промежутки времени.
- Точечная для отображения различий между значениями в двух рядах.
- С областями для подчеркивания величины изменения в течении определенного промежутка времени.

Большинство из этих диаграмм могут быть объемными, что помогает подчеркнуть различия между разными наборами данных. Excel поддерживает много других типов диаграмм.

Термины, используемые при построении диаграмм:

Ряды данных — это графические элементы диаграмм: полосы, сектора, линии и т.п. Обычно ряды данных располагаются в строках на рабочем листе.

Категории — отображают количество элементов в ряду. (Например, 2 ряда для сравнения объемов продаж в 2-х разных магазинах и 4-х категориях по кварталам.) Обычно категории располагаются в солбцах на рабочем листе, а названия категорий - в заголовках столбцов.

Ось – одна из сторон диаграммы. По оси X отображаются все категории и ряды данных в диаграмме. Если в диаграмме есть несколько категорий, то на оси X обычно отображаются подписи к категориям.

На оси Y отображаются все значения полос, линий или точек графика. В объемных диаграммах ось Z направлена вертикально.

Легенда – описание отдельных элементов диаграммы.

Сетка – продолжение деления осей, улучшает восприятие и анализ данных.

Для построения диаграммы прежде всего необходимо выделить ячейки, содержащие данные, которые должны быть отражены на диаграмме.

Если необходимо, чтобы в диаграмме были отражены названия строк или столбцов, надо выделить также содержащие их ячейки.

После этого следует нажать кнопку «Мастер диаграмм» на стандартной панели инструментов. Мастер диаграмм работает в 4 шага:

На 1-м шаге необходимо выбрать тип диаграммы в списке слева. (Заметим, что типы диаграмм делятся еще на стандартные и нестандартные. Для выбора соответствующего списка надо щелкнуть вкладку в верхней части окна.) Внешний вид диаграммы мы выбираем, щелкнув соответствующий рисунок в правой части окна. Для перехода ко 2-му шагу следует нажать кнопку «Далее».

На 2-м шаге в средней части окна можно увидеть приблизительно внешний вид будущей диаграммы и, если он не будет соответствовать ожидаемому результату, то в этот момент можно изменить диапазон исходных данных для построения диаграммы. Для перехода ко 3-му шагу следует нажать кнопку «Далее».

На 3-м шаге, если необходимо, можно изменить или установить параметры целого ряда элементов диаграммы: заголовков, осей, линий сетки, легенды, подписей данных и т.п. Для этого надо щелкать соответствующие вкладки в верхней части окна. Для перехода ко 4-му шагу следует нажать кнопку «Далее».

На 4-м шаге мы определяем, где будет располагаться построенная нами диаграмма - на отдельном или на имеющемся листе рабочей книги. После этого следует нажать кнопку «Готово».

Заметим, что существует очень быстрый способ построения одного из типов диаграмм - гистограммы на отдельном листе. Необходимо только выделить нужный диапазон и нажать клавишу F11.

После того, как диаграмма построена, можно изменить ее внешний вид. Для этого можно использовать либо панель инструментов «Диаграммы», либо отмечать щелчком мыши различные элементы диаграммы и затем, нажав правую кнопку мыши, выбирать необходимую команду из списка.

ЗАДАНИЕ

Качество работы ТЭС оценивается, прежде всего, ее коэффициентом полезного действия, удельными расходами условного топлива на выработку тепловой и электрической энергии.

Расход топлива на выработку отпускаемой потребителю тепловой энергии условно считают таким же, как и при ее выработке непосредственно в паровом котле. Тогда

$$B_{zo\partial}^m = \frac{Q_{zo\partial}}{Q_{\scriptscriptstyle H}^p \eta_{\kappa a}}$$

где $Q_{\scriptscriptstyle H}^{\,p}$ – низшая калорийная способность топлива, кДж/кг; $\eta_{\kappa a}$ – коэффициент полезного действия котла.

Расход топлива на выработку электроэнергии определяется по формуле:

$$B_{co\partial}^{9} = B - B_{co\partial}^{m}$$

где B – общий расход топлива на ТЭС (т/ч, кг/с).

При таком методе расчета вся выгода от совместной выработки теплоты и электроэнергии приходится на долю электроэнергии.

Коэффициенты полезного действия ТЭС брутто по производству электрической $\eta_3^{\delta p}$ и тепловой $\eta_m^{\delta p}$ энергии находятся по формулам:

$$\eta_{\mathfrak{I}}^{\delta p} = \frac{\mathfrak{I}_{\mathcal{I} \mathcal{I} \mathcal{I}}}{B_{\mathcal{I} \mathcal{I} \mathcal{I}}^{\mathfrak{I}} Q_{\mathcal{H}}^{\mathfrak{P}}}, \quad \eta_{m}^{\delta p} = \frac{Q_{\mathcal{I} \mathcal{I} \mathcal{I}}}{B_{\mathcal{I} \mathcal{I} \mathcal{I}}^{\mathfrak{m}} Q_{\mathcal{H}}^{\mathfrak{P}}}.$$

Удельный расход условного топлива (кг/(кВт · ч)) на ТЭС на выработку 1 кВт·ч электроэнергии находится по формуле:

$$b_{9}^{y} = \frac{3600B_{cod}^{9}Q_{H}^{p}}{293009_{cod}} = \frac{0,123}{\eta_{3}^{6p}}$$

Удельный расход условного топлива (кг/кДж) на ТЭС на выработку 1 кДж теплоты определяется по выражению:

$$b_m^y = \frac{10^6}{29300 \eta_m^{\delta p}}$$

Основой для выполнения расчета показателей режима работы ТЭС по вышеизложенным формулам является правильное определение количества вырабатываемой электроэнергии $\mathcal{G}_{zo\partial}$ и теплоты $\mathcal{Q}_{zo\partial}$, вычисляемые через значения определенных интегралов в зависимости от вида функций соответственно N(t) и Q(t).

Для обеспечения надежной и эффективной работы электростанции необходимо знать изменение потребления энергии по времени. Изменение потребления энергии по времени обычно изображается диаграммой, которая называется графиком нагрузки. Графики нагрузки могут быть суточными, месячными и годовыми. Площадь, ограниченная кривой годового графика, представляет собой в масштабе количество выработанной станцией за год энергии, т.е. - годовая выработка электроэнергии:

$$\mathcal{F}_{loo} = \int_{0}^{8760} N(t)dt$$

- годовая выработка тепловой энергии:

$$Q_{co\partial} = \int_{0}^{8760} Q(t)dt$$

Аналогично годовому строятся суточные и месячные графики нагрузок. В прикладных исследованиях часто возникает необходимость вычисления значения определенного интеграла:

$$I = \int_{a}^{b} f(x) dx$$

где a и b — нижний и верхний пределы интегрирования; f(x) — непрерывная функция на отрезке [a,b].

Этот интеграл можно трактовать как площадь фигуры, объем, работу переменной силы и т.д., ограниченной ординатами a и b, осью абсцисс X и графиком подынтегральной функции f(x).

Способы задания или получения зависимостей N(t) и Q(t) могут быть различны (таблично, аналитически и т.д.), но та и другая функции могут быть интерпретированы как непрерывные функции f(x).

Если функция f(x) непрерывна на отрезке [a,b] и ее первообразную удается выразить через известные функции, то для вычисления интеграла можно воспользоваться формулой Ньютона-Лейбница:

$$I = F(b) - F(a)$$
.

Однако в большинстве случаев аналитическое выражение для первообразной найти не удается, даже если подынтегральная функция содержит элементарные функции, а во многих решениях под интегралом содержатся специальные функции (например, функция Бесселя). В этих случаях приходится прибегать к численному интегрированию.

Сущность большинства методов вычисления определенных интегралов состоит в замене подынтегральной функции f(x) аппроксимирующей функцией $\varphi(x)$, для которой можно легко записать первообразную в элементарных функциях, т.е.:

$$\int_{a}^{b} f(x)dx = \int_{a}^{b} \varphi(x)dx + R = S + R$$

где S — приближенное значение интеграла; R — погрешность вычисления интеграла.

Обычно отрезок [a,b] разбивается на m частей, в каждой из которых применяется соответствующая простая формула. Таким образом, получают составные формулы численного интегрирования. Используемые на практике методы численного интегрирования можно классифицировать в зависимости от способа аппроксимации подынтегральной функции на следующие группы:

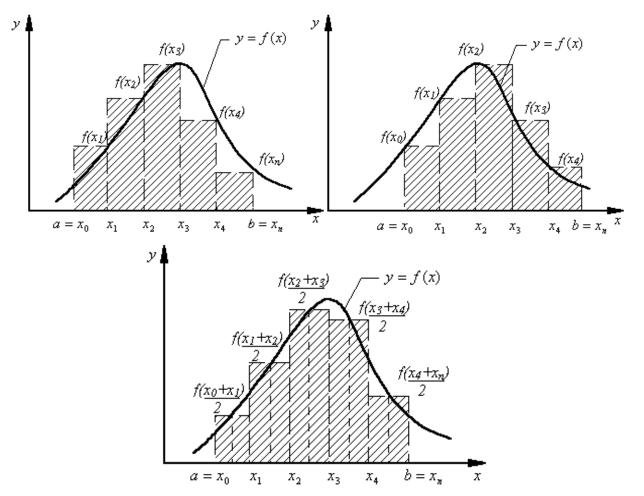
- 1. методы Ньютона-Котеса, основанные на полиномиальной аппроксимации (метод прямоугольников, трапеций, метод Симпсона и т. д.);
- 2. сплайновые методы, базирующиеся на аппроксимации подынтегральной функции сплайнами, представляющими собой кусочный полином;
- 3. методы наивысшей алгебраической точности (методы Гаусса Кристоффеля и др.), использующие неравноценные узлы, расположенные по алгоритму, обеспечивающему минимальную погрешность интегрирования при заданном количестве узлов.

простейший Метод прямоугольников прием численного y = f(x)интегрирования, при котором функция заменяется интерполяционным многочленом нулевого порядка. Для повышения точности интегрирования отрезок [a,b] разбивается на m частей и формула прямоугольника применяется к каждому отрезку. При реализации метода прямоугольников возможно три варианта его модификации: метод левых, правых и средних прямоугольников.

Обобщенная формула прямоугольников выглядит следующим образом:

$$I \approx \frac{b-a}{m} \sum_{i=0}^{m-1} y_i$$

Алгоритм численного интегрирования по методу средних прямоугольников представлен на рис.



Численное интегрирование методом прямоугольников:

- а. метод левых прямоугольников;
- b. правых прямоугольников;
- с. средних прямоугольников

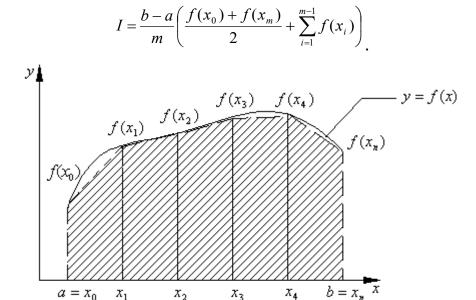
Вследствие низкой точности метод прямоугольников широкого распространения не получил.

Согласно методу трапеций подынтегральную функцию заменяют на участке $[x_i, x_i + h]$, где $h = \frac{b-a}{m}$ полиномом первой степени. Как и в методах прямоугольников, такая аппроксимация неоднозначна. Одним из возможных способов является проведение прямой через значения функции на границах интервала интегрирования.

В этом случае приближенное значение интеграла определяется суммой площадей трапеций:

$$I = h \frac{f(x_0) + f(x_1)}{2} + h \frac{f(x_1) + f(x_2)}{2} + h \frac{f(x_2) + f(x_3)}{2} + \dots + h \frac{f(x_{m-1}) + f(x_m)}{2}.$$

Эта формула соответствует приближенной замене площади некоторой криволинейной трапеции площадью фигуры, ограниченной ломаной линией, проходящей через точки $f(x_0)$, $f(x_1)$, $f(x_2)$, ..., $f(x_m)$:



Графическая иллюстрация метода трапеций

По исходным данным, приведенным в таблице разработать алгоритм определения показателей режима работы ТЭС (коэффициент полезного действия и удельные расходы условного топлива по выработке тепловой и электрической энергии).

Исходные данные к лабораторной работе

| | Нагрузка,_МВт, | | Часы года, ч | | | | | | | | $Q^p_{\scriptscriptstyle{\mathcal{H}}}$, | $B_{co\partial}^{\mathfrak{I}}$ |
|-----------------|--|-----|--------------|------|------|------|------|------|------|--------------------------|---|---------------------------------|
| Вариант | нагрузка <u>, </u> мы <i>т,</i> МДж | 0 | 1220 | 2500 | 3780 | 5010 | 6200 | 7500 | 8760 | $\eta_{\kappa a}$, % | <i>Q_н</i> , МДж∙кг | $\frac{B_{zoo}}{B_{zoo}^m}$ |
| 01, 21,41, 61, | N(t) | 330 | 310 | 275 | 225 | 175 | 110 | 75 | 50 | 93.5 | 10.0 | 0.55 |
| 81 | Q(t) | 700 | 570 | 450 | 375 | 300 | 290 | 300 | 400 | 95.5 | 19.8 | 0.55 |
| 02, 22, 42, 62, | N(t) | 100 | 170 | 275 | 310 | 300 | 280 | 275 | 265 | 90.8 | 15.6 | 0.63 |
| 82 | Q(t) | 500 | 415 | 390 | 365 | 350 | 335 | 325 | 300 | 30.6 | 13.0 | 0.03 |
| 03, 23, 43, 63, | N(t) | 125 | 165 | 200 | 230 | 275 | 310 | 330 | 390 | 91.3 | 17.5 | 0.74 |
| 83 | Q(t) | 200 | 425 | 530 | 625 | 700 | 730 | 720 | 710 | 31.3 | 17.5 | 0.74 |
| 04, 24, 44, 64, | N(t) | 300 | 220 | 160 | 125 | 105 | 85 | 80 | 75 | 92.6 | 21.5 | 0.91 |
| 84 | Q(t) | 650 | 680 | 725 | 750 | 700 | 550 | 375 | 150 | 92.0 | 21.3 | 0.51 |
| 05, 25, 45, 65, | N(t) | 50 | 225 | 315 | 360 | 365 | 360 | 325 | 230 | 93.7 | 24.2 | 0.88 |
| 85 | Q(t) | 400 | 325 | 225 | 205 | 210 | 300 | 450 | 700 | 93.7 | 24.2 | 0.88 |
| 06, 26, 46, 66, | N(t) | 350 | 310 | 275 | 225 | 180 | 135 | 140 | 145 | 91.2 | 16.7 | 0.83 |
| 86 | Q(t) | 425 | 450 | 500 | 530 | 570 | 605 | 650 | 700 | 91.2 | 10.7 | 0.63 |
| 07, 27, 47, 67, | N(t) | 50 | 55 | 60 | 75 | 110 | 160 | 225 | 365 | 94.4 | 23.1 | 0.97 |
| 87 | Q(t) | 600 | 590 | 560 | 540 | 500 | 550 | 590 | 650 | 34.4 | 23.1 | 0.57 |
| 08, 28, 48, 68, | N(t) | 75 | 120 | 150 | 180 | 200 | 215 | 225 | 230 | 91.9 | 19.6 | 0.49 |
| 88 | Q(t) | 750 | 450 | 275 | 175 | 225 | 300 | 390 | 420 | 91.3 | 13.0 | 0.43 |
| 09, 29, 49, 69, | N(t) | 225 | 220 | 215 | 150 | 80 | 60 | 45 | 40 | 92.1 | 20.9 | 0.75 |
| 89 | Q(t) | 150 | 225 | 280 | 350 | 425 | 410 | 400 | 380 | <i>3</i> ∠.1 | 20.3 | 0.73 |

| | Нагрузка, МВт, | | | L | Іасы | года | , ч | | | n | $Q^p_{\scriptscriptstyle{\mathcal{H}}}$, | $B_{zo\partial}^{\mathfrak{I}}$ |
|-----------------|-----------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----------------------|---|---------------------------------|
| Вариант | пагрузка <u>,</u> мдж | 0 | 1220 | 2500 | 3780 | 5010 | 6200 | 7500 | 8760 | $\eta_{\kappa a}$, % | $\mathcal{Q}_{\scriptscriptstyle{H}}$, МДж \cdot кг | $\frac{B_{200}}{B_{200}^m}$ |
| 10, 30, 50, 70, | N(t) | 75 | 85 | 110 | 160 | 225 | 285 | 350 | 380 | 93.6 | 24.7 | 0.62 |
| 90 | Q(t) | 100 | 550 | 750 | 800 | 805 | 780 | 625 | 300 | 93.0 | 24.7 | 0.02 |
| 11, 31, 51, 71, | N(t) | 400 | 390 | 375 | 340 | 280 | 215 | 150 | 100 | 94.2 | 18.1 | 0.95 |
| 91 | Q(t) | 500 | 425 | 345 | 300 | 295 | 300 | 450 | 600 | 34.2 | 10.1 | 0.93 |
| 12, 32, 52, 72, | N(t) | 275 | 335 | 340 | 375 | 350 | 260 | 185 | 125 | 92.4 | 17.0 | 0.77 |
| 92 | Q(t) | 100 | 105 | 150 | 350 | 575 | 725 | 790 | 815 | J2.4 | 17.0 | 0.77 |
| 13, 33, 53, 73, | N(t) | 50 | 65 | 160 | 360 | 375 | 275 | 175 | 140 | 90.6 | 22.3 | 0.81 |
| 93 | Q(t) | 700 | 675 | 640 | 600 | 570 | | 500 | 460 | 50.0 | 22.5 | 0.01 |
| 14, 34, 54, 74, | N(t) | _ | 250 | 285 | 320 | | | 340 | 335 | 89.9 | 15.4 | 0.96 |
| 94 | Q(t) | _ | 125 | 130 | 175 | 250 | | 600 | 750 | 03.3 | | |
| 15, 35, 55, 75, | N(t) | _ | 205 | 225 | 235 | 260 | | 300 | 305 | 91.8 | 19.2 | 0.79 |
| 95 | Q(t) | 500 | 550 | | 700 | | | 480 | 420 | 31.0 | 13.2 | 0.73 |
| 16, 36, 56, 76, | N(t) | 195 | 270 | 300 | 335 | 360 | 355 | 350 | 345 | 93.9 | 12.4 | 0.83 |
| 96 | Q(t) | 145 | 155 | 160 | 175 | 250 | 450 | 400 | 350 | 55.5 | 12.4 | 0.03 |
| 17, 37, 57, 77, | N(t) | 600 | 550 | 425 | 235 | 260 | 280 | 310 | 325 | 92.5 | 19.8 | 0.69 |
| 97 | Q(t) | 345 | 510 | 550 | 600 | 620 | 570 | 510 | 490 | 32.3 | 15.0 | 0.03 |
| 18, 38, 58, 78, | N(t) | 325 | 350 | 385 | 320 | 280 | 295 | 310 | 315 | 88.8 | 14.6 | 0.94 |
| 98 | Q(t) | 225 | 250 | 330 | 375 | 450 | 480 | 420 | 400 | 00.0 | 14.0 | 0.54 |
| 19, 39, 59, 79, | N(t) | 405 | 365 | 325 | 335 | 360 | 380 | 400 | 405 | 90.0 | 21.9 | 0.77 |
| 99 | Q(t) | 250 | 350 | 450 | 500 | 450 | 360 | 280 | 220 | 30.0 | 21.5 | 0.77 |
| 20, 40, 60, 80, | N(t) | 75 | 150 | 185 | 220 | 280 | 245 | 230 | 220 | 89.3 | 19.4 | 0.90 |
| 00 | Q(t) | 25 | 100 | 130 | 175 | 250 | 300 | 320 | 310 | 05.5 | 13.4 | 0.50 |

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Сколько шагов содержит Мастер диаграмм?
- 2. Как удалить из диаграммы столбец данных?
- 3. Как в диаграмме изменить порядок рядов данных?
- 4. Для какого количества данных можно построить круговую диаграмму?
- 5. Как добавить данные в уже имеющуюся диаграмму?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10 РАБОТА С ПАКЕТОМ MICROSOFT WORD. ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомится с возможностями пакета Microsoft Word.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

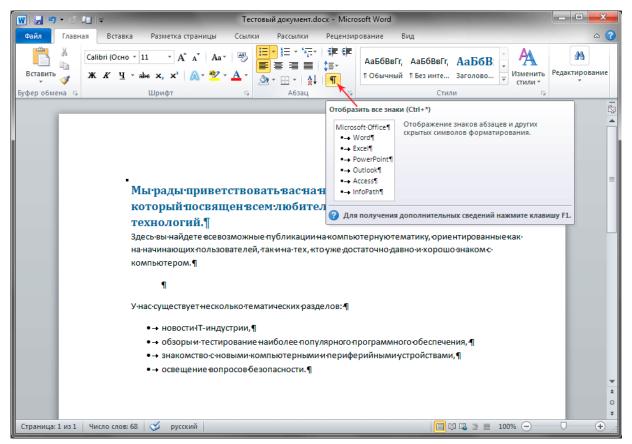
Знаки форматирования служат для корректного и профессионального редактирования документов. Именно они помогают точно и правильно ориентироваться в документе, видеть промахи набора текста, и ошибки форматирования, например, лишние табуляции, пробелы, абзацы и тому подобное.

Предположим, что было введено несколько абзацев текста. Они находятся на достаточно большом расстоянии друг от друга, а один из них, к примеру, смещен немного вправо относительно остальных. Всю картину форматирования можно наглядно увидеть, если посмотреть на знаки форматирования, которые по мере ввода текста автоматически вставляются в документ.

Данные знаки постоянно находятся в документе, но по умолчанию они не отображаются. К примеру, при каждом нажатии на клавишу Пробел, в том числе между словами, вставляется точка. Одна точка — это один пробел, две точки, значит два пробела. По правилам, слова необходимо отделять друг от друга только одним пробелом.

Для создания абзацев в документе используется клавиша Enter (Ввод). При каждом нажатии данной клавиши в документ вставляется специальный знак абзаца, который немного похож на букву «Р», только повернут в другую сторону. Если между абзацами три таких знака, это означает, что клавиша Enter была нажата трижды. Таким образом, можно создать дополнительное пространство между абзацами.

При нажатии клавиши табуляции Tab в документ вставляется стрелка. Данный знак появляется при каждом нажатии на указанную клавишу. Клавиша Tab используется для того, чтобы сместить абзац в правую сторону, а при нажатии Shift+Tab - в левую.



Для того чтобы отобразить непечатаемые знаки форматирования, необходимо воспользоваться лентой, которая расположена в верхней части окна текстового редактора. На вкладке меню *Главная* в группе *Абзац* нужно нажать кнопку *Отобразить все знаки*, а чтобы скрыть данные знаки, нужно нажать на кнопку еще раз.

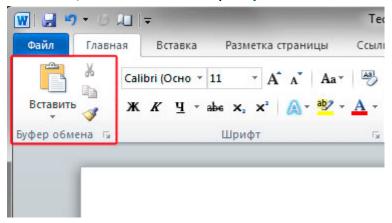
Если вы захотите удалить некоторые ненужные знаки форматирования, то это делается так же, как и со всеми остальными символами, цифрами и буквами – клавишами Delete (Del) и Backspace.

Эти знаки имеют чисто информативный характер и служат в качестве вспомогательного инструмента для редактирования документов. Поэтому они в любом случае не будут напечатаны на страницах, даже если отображаются на экране.

Как переместить текст из одного места в другое? Для этого нет необходимости удалять текст в одном месте и вводить его заново, но уже в другом. Переметить текст можно при помощи команд «Вырезать» и «Вставить».

Допустим, необходимо переместить предложение из первого абзаца в третий. Сначала необходимо выделить перемещаемое предложение. Кстати, более быстро и удобно это можно сделать, если, удерживая нажатой клавишу Ctrl и щелкнуть левой кнопкой мыши на любую часть предложения.

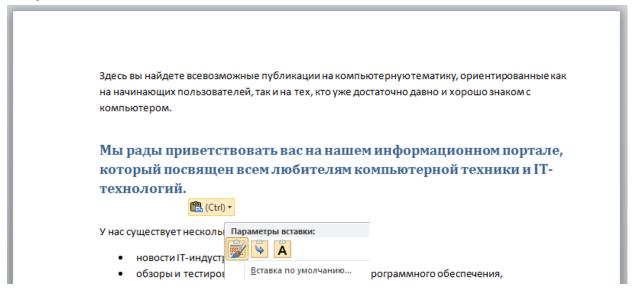
Далее на ленте, расположенной вверху окна выберете вкладку *Главная* и в группе *Буфер обмена* щелкните на кнопку *Вырезать*.



Теперь установите курсор в то место, куда нужно вставить предложение и на той же вкладке *Главная* в группе *Буфер обмена* нажмите кнопку *Вставить*. В результате предложение появится после курсора.

Те же самые действия можно выполнить, используя комбинацию клавиш Ctrl+X для того, чтобы вырезать указанный фрагмент текста. Что бы вставить предложение, нажмите комбинацию клавиш Ctrl+V либо Shift+Insert. В отличие от других методов перемещения текста в документе, этот метод является самым быстрым и удобным.

В обоих случаях обратите внимание на кнопку, которая появилась под вставленным текстом. Это кнопка *Параметры вставки*. Если нажать эту кнопку, откроется меню, в котором можно выбрать способ вставки данных в документ.



По умолчанию выбран параметр *Сохранить исходное* форматирование. Это означает, что форматирование, которое было в предложении до его вырезания, будет сохранено. В этом случае между

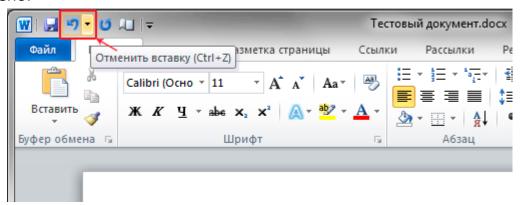
исходным и конечным форматированием не будет никакой разницы, поэтому не придется совершать дополнительных действий.

Параметр *Объединить форматирование* позволяет применить к вставленному предложению форматирование текущего документа. Этот вариант целесообразно выбрать, если предложение вырезано (или скопировано) из другого документа, содержащего другое форматирование (например, другой стиль или размер шрифта).

Параметр *Сохранить только текст* позволяет вставить только текст без форматирования и объектов, например изображений, которые также могли быть вырезаны или скопированы.

Кнопка будет отображаться до тех пор, пока в документе не будет выполнено другое действие.

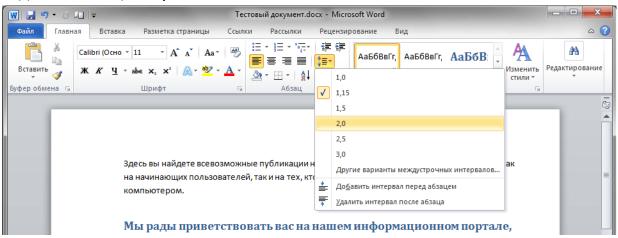
Допустим, предложение было перемещено, но ожидаемый результат не оказался положительным. К счастью, не нужно опять повторять процесс перемещения, чтобы вернуть вырезанное предложение на первоначальное место. Для этого можно воспользоваться командой *Отменить*, то есть на панели быстрого доступа слева вверху окна текстового редактора нужно нажать кнопку с закругленной влево стрелочкой. В результате последнее выполненное действие, в данном случае — вставка предложения — будет отменено.



Если нажать на кнопку *Отменить* еще раз, то можно отменить и предыдущую операцию, то есть вырезание предложения. Эти действия также можно выполнять при помощи комбинации клавиш Ctrl+Z. Если дважды нажать на комбинацию указанных клавиш, то предложение окажется в прежнем месте.

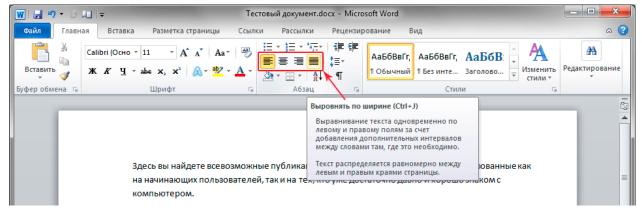
Если необходимо уменьшить либо увеличить интервал между строками в выделенном фрагменте текста либо во всем документе, к примеру, в адресе письма, это можно сделать, настроив параметры интервала.

Чтобы поменять междустрочный интервал по всему документу, нужно выделить весь текст, нажав комбинацию клавиш Ctrl+A. Если нужно поменять интервал между строками только в одном абзаце, достаточно только поместить курсор в любое место выбранного абзаца. В данном случае выделять абзац не нужно.



На вкладке ленточного меню *Главная* в группе *Абзац* необходимо нажать кнопку *Интервал*. Флажок в списке означает фактическое значение интервала. Чтобы увидеть, как будут выглядеть строки с большим или меньшим значением интервала, в открывшемся списке наводите указатель мыши на различные значения, но не щелкайте на них. Междустрочный интервал в документе будет изменяться. Не беспокойтесь — изменения не будут применены, пока какой-либо пункт не будет выбран щелчком левой кнопки мыши.

Выравниванием по горизонтали определяется внешний вид и ориентация краев текста. Абзацы могут быть выровнены по левому краю (левый край абзацев граничит с левым полем), по правому краю, по центру либо по ширине (текст равномерно распределяется по левому и правому краям).

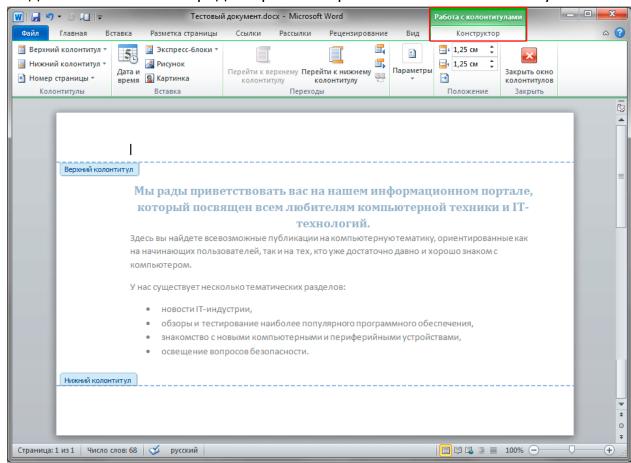


Чаще всего применяется выравнивание по левому краю, но выравнивание можно изменить для одного и нескольких абзацев, либо для

всего документа. К примеру, в некоторых документах заголовки выравниваются по центру страницы. Для этого необходимо выделить либо только нужный текст, либо нажать комбинацию клавиш Ctrl+A, чтобы выделить весь документ. На вкладке меню *Главная* в группе *Абзац* можно попробовать применять различные варианты выравнивания текста, нажимая на соответствующие кнопки: *По левому краю, По центру, По правому краю* либо *По ширине*.

Колонтитулы — это небольшие области с фрагментами данных, расположенные в самой верхней и нижней части страницы документа. Как правило, в них размещается всевозможная служебная информация, например, дата создания документа, название организации или нумерация страниц.

В отличие от текста расположенного в основной части документа, который можно выделить и отредактировать, текст в этих областях не выделяется. Так как же редактировать верхний и нижний колонтитулы?



Сделать это можно двумя способами. Самый простой — это дважды щелкнуть левой кнопкой мыши область в верхней или нижней части страницы. В результате область колонтитулов открывается для редактирования, о чем свидетельствует появившаяся синяя пунктирная

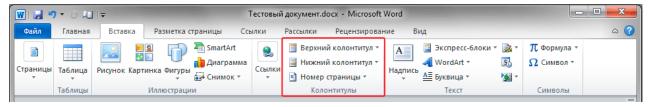
линия. Теперь можно работать с содержимым этой области, например, вводить текст.

Обратите внимание, что в момент, когда область колонтитулов активна, на ленте становится доступна вкладка *Работа с колонтитулами* – *Конструктор*. На ней расположены основные команды добавления их содержимого. Здесь вы найдете кнопки *Верхний колонтитул*, *Нижний колонтитул* и *Номер страницы*, которые открывают библиотеки стилей колонтитулов.

В группе *Вставка* размещаются кнопки *Дата и время, Экспресс-блоки* (с полями для создания содержимого), а так же *Рисунок* и *Картинка* для вставки в колонтитулы изображений. Группа *Переходы* служит для перехода между колонтитулами в документе.

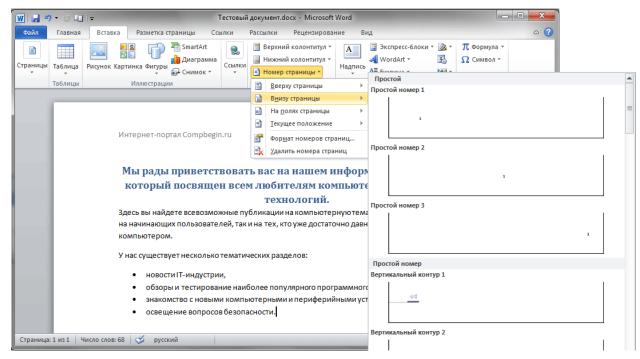
После завершения редактирования, можно нажать кнопку *Закрыть окно колонтитулов*, чтобы закрыть соответствующую область. Так же это можно сделать, дважды щелкнув на текст документа. В результате будет снова активирован основной текст, а область колонтитулов закроется.

Команды для работы с колонтитулами так же находятся и на вкладке **Вставка** в соответствующей группе. С них можно начать, если колонтитулы еще не созданы. Здесь расположены все те же основные команды, которые мы рассмотрели выше. При выборе любой из них, область колонтитулов активируется автоматически.



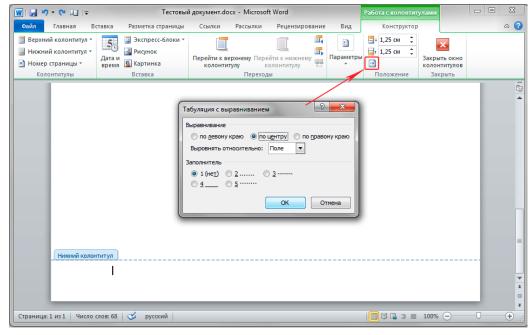
Как вы уже поняли, нумерация страниц располагается внутри колонтитулов. Если вы захотите пронумеровать страницы вашего документа, то быстрее всего для этого воспользоваться коллекцией номеров страниц.

На ленте выберите вкладку *Вставка* и нажмите на кнопку *Номер страницы*. В ниспадающем меню вы увидите возможные варианты размещения номеров страниц. Наведите курсор мыши на нужную строку, и перед вами откроется список стилей и их вариаций, доступных для этой области.



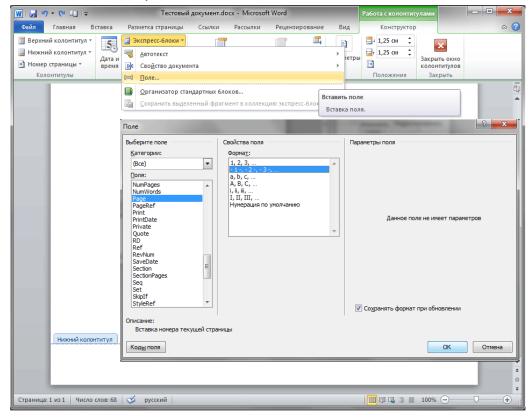
Если вы не хотите использовать стили из коллекции Word, то для создания нумерации можно использовать экспресс-блоки. Откройте область колонтитула для редактирования любым способом и переведите курсор в тот (верхний или нижний), где будут должны отображаться номера страниц.

Чтобы задать нужное расположение номера страницы воспользуйтесь кнопкой Вставить табуляцию с выравниванием в группе Положение на закладке Работа с колонтитулами. После щелка мыши на ней, откроется окно, где вы сможете выбрать выравнивание по левому краю, по центру или по правому краю.

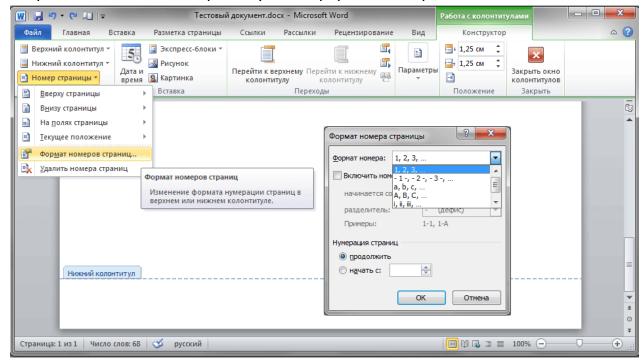


Теперь на этой же вкладке в группе *Вставка* выбираем кнопку *Экспресс-блоки* и выбираем вариант *Поле*. В открывшемся окне в списке

слева *Поля* находим вариант *Page* (страница). В свойствах поля можно изменить формат чисел, например на римские или буквенные обозначения. Выбрав подходящий вариант, нажимайте OK.



Если вы решили изменить параметры номеров страниц по умолчанию во всем документе, то для этого нажмите на кнопку *Номер страницы* в группе *Колонтитулы*, а там выберите пункт *Формат номеров страниц*. В открывшемся окне выберите нужный формат номера и нажмите ОК.



ЗАДАНИЕ

- 1. Вставьте информацию по выбранной теме в документ в произвольном виде.
- 2. Отчистите формат текста в документе.
- 3. Оформите основной текст, заголовки, содержание титульный лист и список источников согласно СТО.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Как изменить разметку страницы?
- 2. Как изменить шрифт?
- 3. Как изменить параграф?
- 4. Как изменить стили?
- 5. Как изменить колонтитулы?
- 6. Как изменить содержание?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №11 РАБОТА С ПАКЕТОМ MICROSOFT WORD. ТАБЛИЦЫ

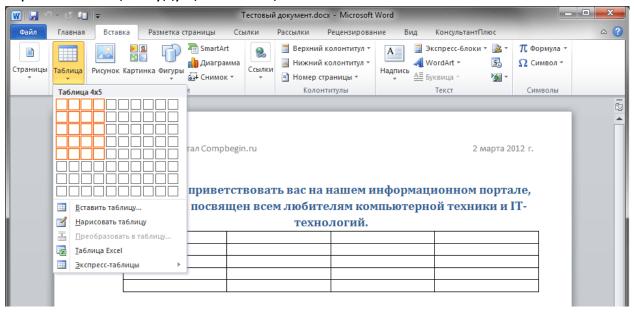
ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Привить у студентов навыки создания и форматирования таблиц при оформлении документов Microsoft Word. Привить у студентов навыки создания и форматирования иллюстраций при оформлении документов Microsoft Word.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

При создании документа, пользователям часто необходимо оформить информацию в табличном виде. В Word существует возможность создавать таблицы разных уровней сложности и оформления, с использованием разнообразных стилей, формул и так далее.

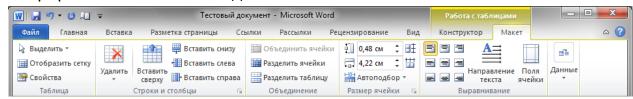
Самый быстрый способ создания таблицы— выделить таблицу необходимого размера в сетке Таблица. Для этого нужно на ленте выбрать закладку Вставка, нажать кнопку Таблица и выбрать необходимое число строк и столбцов будущей таблицы.



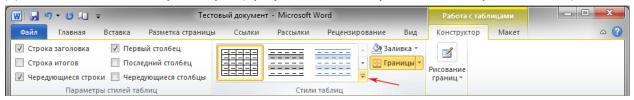
После этого необходимо нажать левую кнопку мыши, и таблица появится в том месте, где находился ее курсор. Для заполнения таблицы перемещаете курсор в нужные ячейки.

Одновременно со вставкой таблицы вверху, на ленте отобразится меню Работа с таблицами с вкладками Макет и Конструктор. Вкладка Макет содержит инструменты для добавления либо удаления строк и столбцов в

таблице, объединения и разделения ячеек, установки их вертикальных и горизонтальных размеров, выравнивания текста внутри ячеек и оперирования табличными данными.



После того как таблица вставлена и заполнена, можно сделать ее более привлекательной. Для этого в меню Работа с таблицами выберите вкладку Конструктор и в группе Стили таблиц нажмите кнопу Дополнительные параметры (треугольник с верхним подчеркиванием).

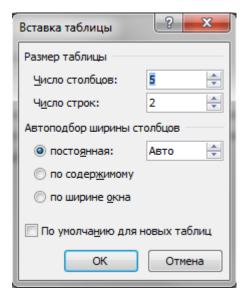


После этого откроется окно, где будут представлены различные стили оформления таблиц. Наводя курсор на каждый из них, вы сможете наблюдать в реальном времени, как будет выглядеть ваша таблица после применения того или иного стиля. Для применения понравившегося варианта, щелкните на нем левой кнопкой мыши.

Для того чтобы добавить в документ таблицу из коллекции отформатированных таблиц, следует воспользоваться одним из шаблонов таблиц. Шаблоны содержат примерные данные, при помощи которых можно оценить то, как будет выглядеть таблица после добавления в нее необходимых данных.

На вкладке Вставка нажмите копку Таблица и в открывшемся меню наведите курсор на самый последний пункт Экспресс-таблицы. Перед вами раскроется окно со встроенными шаблонами таблиц. Для просмотра всех вариантов, используйте стрелки прокрутки справа, а для выбора нужного варианта — клик левой кнопкой мышки.

Чтобы более точно задать размеры таблицы, нужно зайти в меню Вставка, нажать кнопку Таблица и выбрать пункт меню Вставить таблицу, расположенный сразу под сеткой. В открывшемся окне можно указать точное число строк и столбцов, задать размеры ячеек при помощи функции Автоподбор.

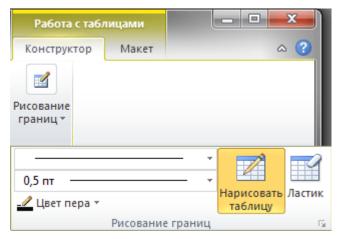


После нажатия кнопки ОК, в документ будет вставлена таблица с выбранным количеством строк и столбцов.

В том случае, если в документе содержится текст, и есть предположение, что в виде таблицы он будет выглядеть значительно лучше, его можно легко преобразовать в таблицу. Для этого в тексте нужно вставить разделительный знак, например, точку с запятой в тех местах, где будет начинаться новый столбец. В том месте, где будет начинаться новая строка, нужно вставить знак абзаца. После этого необходимо выделить помещаемый в таблицу текст, зайти на ленте в меню Вставка, нажать кнопку Таблица и выбрать пункт меню Преобразовать в таблицу. В появившемся окне в области Разделитель нужно выбрать тот символ, который был ранее выбран как разделитель столбцов, и нажать кнопку ОК.

Если данные, помещаемые в таблицу, не удается расположить в обыкновенной сетке, то можно воспользоваться функцией рисования таблицы, то есть создания произвольной сетки таблицы. Данный инструмент позволяет в точности создать ту таблицу, которая будет соответствовать размещаемым данным. Для этого на закладке Вставка нажмите кнопку Таблица и выберите пункт меню Нарисовать таблицу. Курсор вместо стрелки примет вид карандаша.

Для определения общих границ таблицы или ячейки нарисуйте прямоугольник, нажав и удерживая левую кнопку мыши. Далее внутри прямоугольника уже можно рисовать линии строк и столбцов. Если была нарисована лишняя линия, ее можно удалить при помощи кнопки Ластик, расположенной в группе Рисование границ вкладки Работа с таблицами - Конструктор.



Нажав на данную кнопку, курсор принимает вид ластика. Каждое нажатие ластиком по лишней линии позволяет ее удалить.

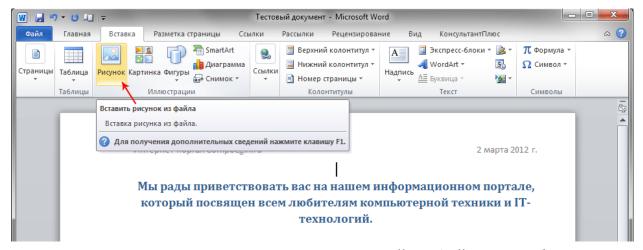
Для того, чтобы полностью стереть таблицу, нужно навести на нее курсор мыши, немного подождать, пока в верхнем левом углу не отобразится маркер перемещения таблицы (крестик в маленьком квадрате). Далее нужно щелкнуть на него (вся таблица при этом выделиться) и нажать клавишу Backspace. Если требуется удалить только данные таблицы, то нужно выделить соответствующую область и нажать клавишу Delete. То, что было выделено, исчезнет, а границы таблицы останутся.

Таблицы удобны для хранения точных числовых данных, но человеку часто нужны не точные цифры, а общее представление о величине какоголибо параметра. Поэтому табличные данные полезно дублировать диаграммами, которые отображают информацию с помощью графических элементов, таких как гистограммы, круговые диаграммы или графики.

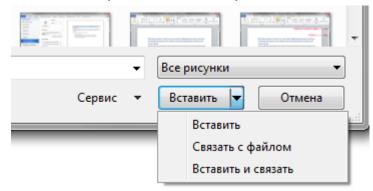
Последняя версия редактора Word отличается очень широкими возможностями для работы с различными иллюстрациями.

Фотографии, рисунки и другие изображения можно вставлять в документ из разнообразных источников: флэш-диски, жесткие диски либо различные веб-ресурсы.

Чтобы поместить изображение на странице документа с какого-либо носителя из файла, нужно поместить курсор мыши в том месте, где должна появиться картинка, на ленте зайти в меню *Вставка* и нажать кнопку *Рисунок*.



Затем, в открывшемся окне нужно найти файл с изображением, выбрать его и нажать кнопку *Вставить* в правом нижнем углу окна. При этом, обратите внимание, что справа эта кнопка имеет изображение треугольника, нажав на который можно выбрать один из способов вставки.



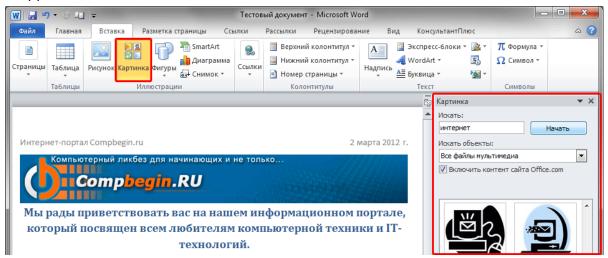
Вставить изображение можно тремя разными способами. Первый предполагает простую вставку — изображение появляется в документе без изменений, то есть «как есть». При этом документ может быть перенесен на другие носители (флэш-диск, оптический диск, жесткий диск) без потери качества изображения, так как файл с изображением находится в теле самого документа.

Второй — изображение связать с файлом. В данном варианте в документ будет вставлен только эскиз изображения, а самого файла в теле документа не будет. Если изменить файл изображения на носителе, то любое изменение будет отражено и на эскизе в документе (изменения появятся только при последующем открытии документа). Однако если перенести документ на другой носитель, то изображение просто потеряется. Основное преимущество такого метода — это экономия на размере документа. Так же, такой метод очень удобно использовать, если в нескольких документах используются одни и те же изображения.

Третий способ – гибрид первого и второго. В этом случае в тело документа помещается файл с изображением, а также сохраняется связь с

исходным файлом. Это значит, что любые изменения в оригинале будут отражены в размещенном объекте.

Рассмотренный выше способ вставки изображений подразумевает, что вы точно знаете, где именно хранится файл с нужным рисунком или фотографией. Если же вы хотите, что бы программа Word самостоятельно нашла подходящее изображение, на ваших носителях информации, то для этого следует воспользоваться кнопкой *Картинка* в группе *Иллюстрации* на вкладке *Вставка*.



В этом случае в правой части поля документа откроется дополнительное окно, где в текстовом поле *Искать* нужно ввести слово либо фразу, которая описывает необходимое изображение, либо ввести полное имя файла. Чтобы расширить условия поиска и добавить картинки, доступные в сети Интернет, нужно установить флажок в поле «Включить содержание сайта Office.com».

Для ограничения поиска только необходимым мультимедийным содержимым, нужно щелкнуть стрелку в поле *Искать объекты* и поставить галочку рядом с интересующим типом файлов — фотографии, иллюстрации, видео либо звук. После этого нужно нажать кнопку *Начаты*. Если поиск завершился, остается только вставить требуемый объект, при этом щелкнув его в сформированном списке.

Для наглядного представления данных в редакторе Word предусмотрена возможность добавления в документ фигуры, либо объединения нескольких фигур для создания более сложного макета. Для этого пользователю предлагается следующий набор объектов: линии, стрелки, основные геометрические фигуры, фигуры для формул, звезды, баннеры, фигуры блок-схемы и другие. После того, как фигуры будут

добавлены в документ, их можно редактировать, добавлять в них текст, маркеры, экспресс-стили и так далее.

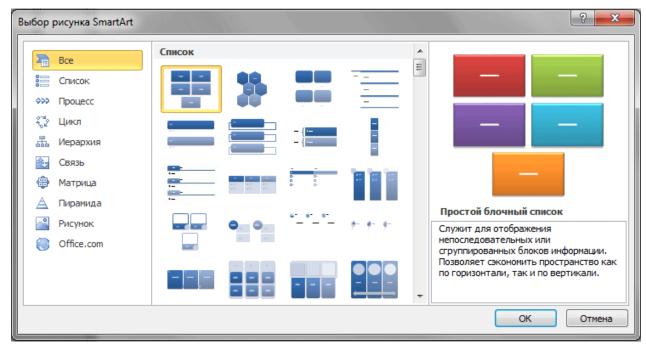
Чтобы поместить одиночную фигуру в документ, нужно в меню **Вставка** в группе **Иллюстрации** нажать кнопку **Фигуры**. Из предложенных вариантов выберите подходящую фигуру, а за тем, щелкните левой кнопкой мыши в том месте документа, где она должна появиться. Чтобы вставить правильный круг либо квадрат, нужно нажать и, удерживать клавишу Shift в момент вставки.

После вставки фигуры, вы сможете изменять ее размер, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении, вращать ее и перетаскивать в любое место документа. Для этого на окантовке выделенной фигуры существуют специальные маркеры. Наводите на них курсор мыши, и вы увидите, как он будет изменяться, подсказывая вам, какое действие вы сможете совершить в данный момент.

Что бы совершить какое-либо действие, используя маркеры, нажмите и удерживайте левую кнопку мыши, а за тем перемещайте курсор в нужном направлении. Для пропорционального изменения размеров объекта, удерживайте в этот момент нажатой клавишу Shift.

Конечно, вставка одиночных фигур в некоторых случаях оправдана, но когда вы собираетесь сделать из них некий большой макет, что бы оформить свою идею в документе более эффектно, создание сложной иллюстрации может отнять немало времени и сил. Ведь для этого вручную придется выравнивать фигуры, приводить их к нужному размеру, форматировать их в соответствии со стилем документа, а так же подгонять текст. Но к счастью, разработчики создали специальный инструмент, позволяющий избежать всех этих страданий.

Набор графических элементов SmartArt содержит внушительный список готовых макетов, позволяющий в считанные минуты создать иллюстрации профессионального качества. В группе *Иллюстрации* нажмите кнопку *SmartArt*, и перед вами раскроется окно с набором готовых макетов.

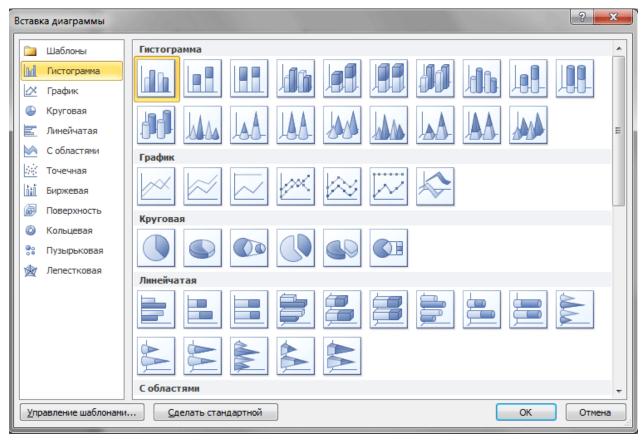


Слева размещается список типов графических объектов SmartArt. Каждый тип содержит несколько графических макетов, отображающихся в середине. Справа выводится вспомогательная информация по каждому конкретному макету.

В объектах SmartArt расположение фигур и шрифтов внутри них обновляются в автоматическом режиме по мере редактирования текста либо добавления и удаления фигур. При этом сохраняется первоначальный дизайн и граница макета.

Редактор Microsoft Word имеет все возможности для вставки в документ различных видов диаграмм (графики, гистограммы, круговые и линейчатые диаграммы, точечные диаграммы, диаграммы с областями, биржевые диаграммы, кольцевые и пузырьковые диаграммы и так далее).

Чтобы вставить диаграмму, установите курсор в нужное место и в меню **Вставка** в группе **Иллюстрации** нажмите кнопку **Диаграмма**. В появившемся окне выберите тип диаграммы и нажать кнопку **ОК**.



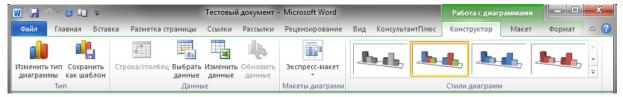
Как и в случае с объектами SmartArt, для удобства пользователей, все диаграммы разбиты на типы, которые вы можете видеть в левом столбце окна *Вставка диаграммы*. Следует отметить, что стрелки справа позволяют прокручивать список всех доступных диаграмм.

Сразу после вставки диаграммы, автоматически открывается вспомогательный документ Excel, в котором необходимо ввести нужные данные для ее построения. После окончания внесения необходимой информации, просто закройте это окно.



Сразу после вставки диаграммы, сверху на ленте образуется новое меню *Работа с диаграммами*, содержащее три вкладки – *Конструктор*, *Макет* и *Формат*.

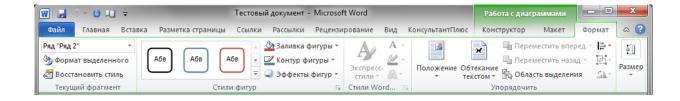
На вкладке *Конструктор* можно изменить тип диаграммы, выбрать и изменить данные, а также сменить общий стиль оформления.



На вкладке *Макет* можно форматировать все основные параметры областей диаграммы: ее название, оси, легенду, подписи данных, основание и стенки, сетку, а так же осуществить вставку в диаграмму рисунка или фигуры.



На вкладке **формат** осуществляется форматирование стиля диаграммы. Например, пользователь может выбрать заливку фигуры, входящей в диаграмму, изменить оформление ее контура, а так же применить к ней определенный эффект. Здесь же вы можете указать положение диаграммы на странице и выбрать способ ее обтекания текстом.

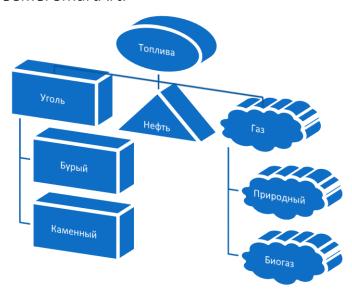


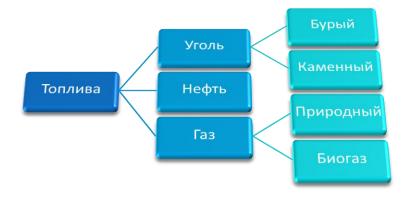
ЗАДАНИЕ

- 1. Добавьте таблицу из 4 строки и 6 столбцов., щелкнув кнопку Добавить таблицу на панели инструментов.
- 2. Введите в таблицу текст:

| Специальности | 1-й курс | 2-й курс | 3-й курс | 4-й курс | Всего |
|---------------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Юриспруденция | 200 | 180 | 160 | 140 | |
| Экономика | 170 | 150 | 130 | 110 | |
| Психология | 80 | 70 | 60 | 50 | |

- 3. Установите курсор в столбец Всего по строке Юриспруденция и введите команду Таблица + Формула. В диалоговом окне Формула введите формулу =SUM(LEFT). Повторите эти действия для 3 и 4 строки.
- 4. Оформите таблицу согласно СТО
- 5. Выделите названия специальностей и выполните команду Таблица + Сортировка, Установите сортировку для 1 столбца по возрастанию.
- 6. Измените несколько значений в таблице и пересчитайте значение формул.
- 7. Создайте таблицу в виде табулированного текста (переход между ячейками таблицы осуществляется клавишей Tab, а переход на новую строку таблицы клавишей Enter).
- 8. Преобразуйте набранный текст в таблицу.
- 9. Добавьте в реферат таблицы и оформите их по СТО.
- 10.Создайте объекты SmartArt.







- 11. Вставьте в реферат рисунки и приведите их в соответствие с СТО.
- 12. Добавьте в реферат страницу со списком иллюстраций.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Как вставить таблицу в текст?
- 2. Какие существуют действия для преобразования таблицы?
- 3. Как выделяются элементы в таблице?
- 4. Какие свойства таблицы можно изменить?
- 5. Как необходимо набрать текст для дальнейшего преобразования его в таблицу?
- 6. Как преобразовать таблицу в текст?
- 7. Какие типы автоформатов таблиц Вы знаете?
- 8. Как произвести сортировку элементов таблицы?
- 9. Как производится ссылка на ячейки таблицы при вводе формулы?
- 10. Какие существуют способы вставки картинки?
- 11. Что такое SmartArt?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12 РАБОТА С ПАКЕТОМ MICROSOFT WORD. РЕДАКТОР ФОРМУЛ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Познакомиться с редактором формул.

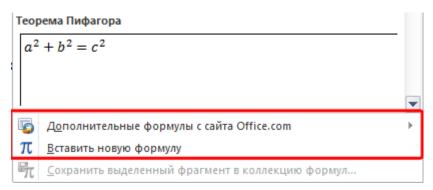
КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Місгоsoft Word 2010 имеет возможность вставки в документ математических формул как в произвольном виде, так и из готовых шаблонов. В предыдущих версиях редактора для этого были использованы надстройки Microsoft Equation 3.0 либо Math Type. Стоит отметить, что Equation 3.0 является встроенным приложением в Word, включая Word 2010, а вот Math Type необходимо приобретать и устанавливать дополнительно. Если формула была составлена при помощи средств предыдущих версий Word, а ее нужно изменить, уже при помощи Word 2010, необходимо воспользоваться той надстройкой, которая использовалась при ее создании.

Чтобы создать формулу, нужно в меню *Вставка* в группе *Символы* щелкнуть стрелку, находящуюся рядом с кнопкой *Формула*.

$$\pi$$
 Формула Встроенный Бином Ньютона
$$(x+a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}$$
 Квадратное уравнение
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

В открывшемся окне вы увидите шаблоны наиболее распространенных математических формул из которых следует выбрать необходимую. Если таковых не нашлось, к вашим услугам либо дополнительный набор формул с сайта Office.com, либо возможность создания собственного варианта. Соответствующие пункты меню, можно найти в самом низу открывшегося окна с формулами.



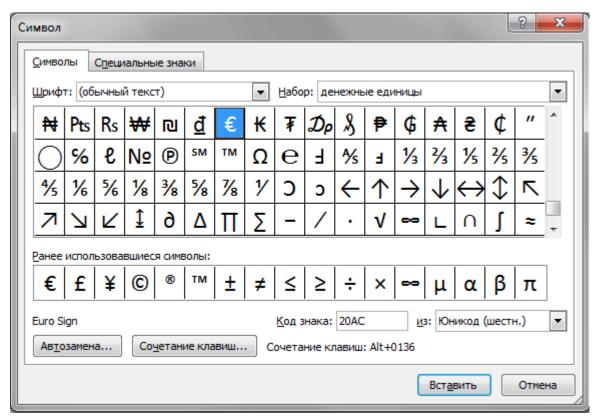
Что бы создать собственную формулу, выберите команду *Вставить* новую формулу. После этого в документе появится специальное поле, а на ленте новая вкладка *Работа с формулами - Конструктор* вместе с панелью различных элементов формулы.



Теперь следует ввести в поле соответствующие элементы формулы и щелкнуть кнопкой мыши в произвольной области документа. Созданная формула отобразится на странице документа.

Довольно часто в документе необходимо отобразить символы или специальные знаки, которых нет на клавиатуре. Например, символы товарного знака, авторского права, абзаца, символов в кодировке Юникод, математических символов, букв греческого алфавита и многих других.

Для этого в Word 2010 существует специальная кнопка Символ, размещающаяся сразу под кнопкой Формула в группе Символы вкладки Вставка, после нажатия на которую, перед вами откроется окно с наиболее часто используемыми символами.



Выбрав в нем пункт *Другие символы* перед вами возникнет диалоговое окно с полным набором вариантов специальных знаков и символов, в котором можно производить их поиск по различным критериям.

ЗАДАНИЕ

Напишите эссе не менее одной страницы про уравнения ниже. Для написания формул используйте встроенный редактор формул. Оформление должно соответствовать СТО.

| Вариант | Задание | | |
|---------|----------------------|--|--|
| 01, 26, | Урадионио диффузии | | |
| 51, 76 | Уравнение диффузии | | |
| 02, 27, | 2a gaya Eynea | | |
| 52, 77 | Задача Гурса | | |
| 03, 28, | 22 naug Vouus | | |
| 53, 78 | Задача Коши | | |
| 04, 29, | Интоград Пурссона | | |
| 54, 79 | Интеграл Пуассона | | |
| 05, 30, | Φορωνικα Κυργεσφα | | |
| 55, 80 | Формула Кирхгофа | | |
| 06, 31, | Уравионию Ланууовона | | |
| 56, 81 | Уравнение Ланжевена | | |
| 07, 32, | Уравношио Лапласа | | |
| 57, 82 | Уравнение Лапласа | | |

| 08, 33, 58, 83 | Уравнения Максвелла | | |
|-------------------|--|--|--|
| 09, 34, 59, 84 | Уравнение Масона — Вивера | | |
| 10, 35, 60, 85 | Метод Вольцингера | | |
| 11, 36, 61, 86 | Уравнения Навье — Стокса | | |
| 12, 37, 62, 87 | Оператор Лапласа | | |
| 13, 38, 63, 88 | Уравнение переноса | | |
| 14, 39, 64, 89 | Уравнение Пуассона | | |
| 15, 40, 65, 90 | Теорема Грина | | |
| 16, 41, 66, 91 | Теорема Ковалевской | | |
| 17, 42, 67, 92 | Теорема Хольмгрена | | |
| 18, 43, 68, 93 | Уравнение Бюргерса | | |
| 19, 44, 69, 94 | Уравнение Власова | | |
| 20, 45, 70, 95 | Уравнение Гельмгольца | | |
| 21, 46, 71, 96 | Уравнение Дирака | | |
| 22, 47, 72, 97 | Уравнение Клейна — Гордона | | |
| 23, 48, 73, 98 | Уравнение Кортевега — де Фриза | | |
| 24, 49, 74, 99 | Уравнение Ландау — Лифшица (магнетизм) | | |
| 25, 50, 75, 00 | Уравнение Монжа — Ампера | | |

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1. Что такое редактор формул?
- 2. Как производиться вставка символа?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №13 РАБОТА С ПАКЕТОМ MICROSOFT POWER POINT

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Привить у студентов навыки создания презентаций.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Компьютерная презентация представляет собой набор слайдов (электронных страниц), последовательность показа которых может меняться в процессе демонстрации презентации, т.е. презентация является интерактивным документом.

Презентация является мультимедийным документом, т.к. каждый слайд может включать в себя различные формы представления информации (текст, таблицы, диаграммы, изображения, звук, анимацию и др.).

Рассмотрим основные приемы работы с презентациями в PowerPoint:

Мастер автосодержания — простейший и самый быстрый способ создания презентаций. Мастер автосодержания быстро подготовит для вас слайды, после того как вы выберите тему и ответите на ряд вопросов, касающихся оформления.

Шаблон презентации — также быстрый способ создания, где вы можете выбрать как саму презентацию, так и отдельные слайды и способы их оформления.

Пустая презентация — создание новой презентации, где предлагается выбрать макет слайда или просто чистый лист.

Сохранение презентации происходит стандартными средствами в файле с расширением ppt.

Добавление нового слайда в презентацию — простейший способ щелкнуть на кнопке Создать слайд на панели инструментов Стандартная или Вставка->Новый слайд.

Удаление слайдов — Удаление происходит в режимах Обычный, Сортировщик слайдов. Необходимо выберать слайд и нажать или перейти к слайду и нажать Правка->Удалить слайд.

Работа с образцом слайдов — здесь устанавливается формат заголовков слайдов и списков, а также цветовая гамма слайдов. Если в одном из слайдов меняется какой либо элемент оформления, то и в

остальных происходит такое же изменение. Включит режим Образец слайдов можно с помощью команды Вид->Образец, где можно также выбрать образцы отдельных элементов слайда.

Добавление текста в слайд – после того как вы выбрали или создали текстовые поля с помощью команды Вставка->Надпись для ввода теста необходимо в обычном режиме просто щелкнуть левой клавишей мыши на поле и можно вводить текст.

Добавление в слайд номеров страниц, даты и времени — слайды PowerPoint могут иметь верхний и нижний колонтитулы. Обычно под колонтитулами здесь понимают просто данные о номерах страниц, дате и времени, которые можно добавить с помощью команды Вид->Колонтитулы.

Изменение цветовых схем слайдов — изменение происходит с помощью команд Формат->Фон и Оформление слайдов, где в поле со списком можно выбрать нужный цвет.

Добавление графических клипов в слайд — с помощью меню Вставка->Рисунок, где можно использовать существующие клипы или свои графические файлы.

Добавление графиков и диаграмм — Создание происходит с помощью меню Вставка->Диаграмма и при этом запускается встроенная в PowerPoint программа Microsoft Graph, которая загружает свое меню и панели инструментов, похожие на Excel. Создание таблиц — Таблицы создаются с помощью меню Вставка->Таблица или с помощью панели Стандартная. Технология работы с таблицами похожа на работу в Word.

Добавление звука и видео в презентацию — для этого необходимо выбрать слайд и открыть меню Вставка->Кино и Звук., где можно вставить как свои звуковые и видео файлы, так и встроенные в Office клипы. После этого необходимо настроить воспроизведение звукового или видео файла с помощью команды Показ слайдов->Настройка анимации.

Добавление анимации в слайды. Анимация в PowerPoint — это введение специальных визуальных или звуковых эффектов в графический объект или текст. Анимация является одним из самых выразительных средств PowerPoint. Установка параметров анимации позволяет контролировать способы появления объектов и текста на слайде во время презентации. Чтобы добавить анимацию в какой-либо объект необходимо его выделить, а затем выбрать пункт Показ слайдов->Настройка анимации, где необходимо выбрать и вставить нужный эффект и настроить его воспроизведение.

Добавление гиперссылок. Необходимо выелить текст или изображение, которое нужно связать с другим объектом и выбрать пункт Вставка->Гиперссылка.

Подготовка презентации к показу. Здесь необходимо настроить порядок показа слайдов с помощью команды Показ слайдов->Произвольный показ и формат вывода с помощью команды Показ слайдов->Настройка презентации.

ЗАДАНИЕ

- 1. Создайте презентацию в системе MS PowerPoint по индивидуальному заданию.
- 2. Презентация должна содержать следующие слайды:
 - Титульный лист (тема, сведения об авторе)
 - Не менее 10 слайдов соответствующих данной теме (теоретические сведения с примерами)
 - Слайд «Спасибо за внимание»
- 3. В презентации должны использоваться текстовые фрагменты, схемы, рисунки, таблицы

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №14 РАБОТА С ПАКЕТОМ MICROSOFT PROJECT

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Привить у студентов навыки планирования.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Схема управления проектом может помочь достичь целей проекта, обучая работе со стандартами и практической методике управления проектом в Project.

Схема управления проектом состоит из фаз его жизненного цикла:

- открытие проекта;
- планирование проекта с помощью задач, бюджета и ресурсов;
- отслеживание и мониторинг проекта;
- закрытие проекта.

Шаг 1. Открытие проекта.

Фаза открытия плана проекта помогает подготовиться к созданию графика в приложении Microsoft Project. Действия, которые выполняются в это время:

- подготовка устава, который охватывает объем проекта на высоком уровне;
- определение заинтересованных сторон;
- ознакомление со средствами связи и планирования, которые будут необходимы для управления проектом.

Шаг 2. Планирование и составление графика

После утверждения и открытия проекта его необходимо скомпоновать с помощью программ планирования. Действия, которые выполняются в это время:

- добавление задач в график;
- создание связей между задачами с помощью построения структуры и связывания задач;
- назначение людей и других ресурсов для выполнения задач.

Шаг 3. Отслеживание и мониторинг проекта

В ходе реализации проекта необходимо постоянно быть в курсе событий, чтобы контролировать процесс. Действия, которые выполняются в это время:

- определение, какие из представлений в Project помогают обнаружить проблемы в графике;
- выполнение действий по решению проблемных задач, которые влияют на конечную дату реализации проекта;
- сообщение о проблемах и возможных решениях команде и заинтересованным сторонам.

Шаг 4. Завершение проекта

Завершение проекта не означает, что завершается работа с ним. Если вы не запишите достижения и трудности проекта, вы обречены на повторение тех же ошибок в следующем проекте. Действия, которые выполняются в это время:

- составление отчетов о достижениях и трудностях проекта для команды и заинтересованных сторон;
- архивирование проекта для возможности его дальнейшего использования с целью достижения успеха будущих проектов.

ЗАДАНИЕ

Составить схему управления проектом 1 года обучения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1. Могилев А.В. и др. Информатика: Учебное пособие для студентов пед. вузов / А.В. Могилев, Н.И. Пак М.: Академия, 1999
- 2. Информатика: Базовый курс / Под ред С.В. Симоновича СПб.: Питер, 2000
- 3. Информатика: Базовый курс : Учебное пособие для втузов / Под ред С.В. Симоновича — СПб.: Питер, 2003
- 4. Веретенникова Е.Г. и др. Информатика: Учебное пособие для вузов / Веретенникова Е.Г., Патрушина С.М., Савельева Н.Г. Ростов на Дону: МарТ, 2002
- 5. Лавренов С.М. Excel: Сборник примеров и задач. М.: Финансы и статистика, 2002
- 6. Рычков В. Excel 2002: Cамоучитель. СПб.: Питер, 2003