

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Волгоградский государственный технический университет**

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

**Методические указания
к лабораторным работам
по курсу «Информационные технологии»**

Составитель С. Ю. Катерина

Волгоград. ВолгГТУ. 2018

**© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный
технический университет», 2018**

Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по курсу «Информационные технологии» / сост. С. Ю. Катерина ; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Волгогр. гос. технич. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (0,4 Мбайт). — Волгоград : ВолгГТУ, 2018. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. Официальный сайт Волгоградского государственного технического университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

Методические указания предназначены для более подробного ознакомления с текстовым процессором MS Word.

Изложены краткие сведения о работе с текстовым процессором — Microsoft Word для Windows. Сформулированы задания и порядок выполнения для лабораторной работы.

Для студентов 1 курса специальностей ИСТ, ПГС, МНС, ПСК.

ВВЕДЕНИЕ

Возможность импорта многих графических форматов, редакторов формул, программ деловой графики и возможность многоколоной вёрстки приближают Word к DTP-системам. К несомненным плюсам можно отнести наличие Тезауруса и системы проверки орфографии, делающими Word прекрасным текстовым редактором. Кроме того, Word поддерживает OLE, что делает его полноправным Windows-приложением, полностью использующим возможности системы, и позволяющим сделать работу над создаваемым документом наиболее удобной и естественной. Встроенный язык Word Basic делает редактор исключительно гибким и удобным при обработке однотипных документов, и позволяет ему, словно AutoCAD-у настраиваться на ту предметную область, в которой он используется. Возможность вычислений в таблицах роднит Word с Excel и ему подобными программами.

Текстовые редактор — это программа обработки текста, которая используется для создания новых документов (писем, отчетов, бюллетеней) или изменения уже существующих. Современные текстовые редакторы (в том числе и редактор Word) иногда называются *текстовыми процессорами*, поскольку содержат очень большое количество функций обработки текста. **MS Word** позволяет вводить, редактировать, форматировать и оформлять текст и грамотно размещать его на странице. С помощью этой программы можно вставлять в документ графику, таблицы и диаграммы, а также автоматически исправлять орфографические и грамматические ошибки. **Текстовый редактор Word** обладает и многими другими возможностями, значительно облегчающими создание и редактирование документов.

Краткие сведения

Компоненты редактора *Word. Graph, Equation, WordArt* — благодаря этой группе программ возможно вставлять в документ различные диаграммы (Graph), математические формулы (Equation — редактор формул) и текстовые эффекты (WordArt). Эти программы устанавливаются в подкаталог MSAPPS в каталоге WINDOWS, т.е. на тот диск, на котором установлена среда Windows. Это особенно важно в том случае, когда основная часть пакета Word устанавливается на другой диск. На обоих дисках должно быть достаточно свободного места.

Средства проверки — эти программы предназначены для проверки орфографии, исправления опечаток и подбора синонимов.

Конвертеры, фильтры и ODBC (Converters, Filters and Data Access) — у документов, созданных в других текстовых редакторах, форматы файлов отличаются от того формата, который использует редактор Word. Чтобы Word мог работать с такими файлами, нужны специальные программы преобразования форматов, или конвертеры. Word «поймет» документ, созданный в другой программе, только если установлен соответствующий конвертер. Кроме того, Word может импортировать графику, созданную в других про-

граммах, и экспортировать рисунки в формате других программ. Это удобно для обмена между различными программами. Для преобразования форматов рисунков применяются специальные программы — фильтры.

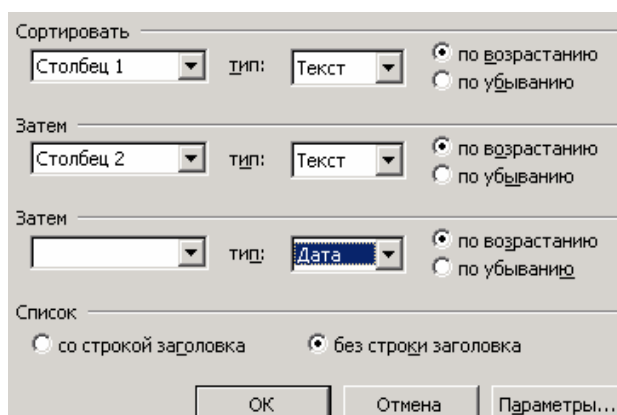
Справка и примеры (Online Help, Examples and Demos) — справочная система Word занимает около 5МБ пространства на жестком диске. Она содержит информацию о каждой команде и описывает шаги, которые необходимо выполнить для получения требуемого результата. В частности, она содержит информацию о WordBasic (встроенном языке программирования для создания новых функций обработки текстов), описания, которого нет в печатной документации.

Мастера, шаблоны и письма (Wizards, Templates and Letters) — мастера и шаблоны позволяют экономить время при оформлении типовых документов. С помощью шаблонов Word возможно быстро создавать письма, факсы, надписи на конвертах и т.п.

Инструменты (Tools) — в эту группу входят программа установки, позволяющая изменить конфигурацию MS Word, программа Dialog Editor, программа MS Info, предназначенная для получения информации о текущей системной конфигурации Windows, и программа Редактор диалогов, которая используется для создания макрокоманд (макросов).

Графика (Clip Art) — в графической библиотеке находится более 50 рисунков, которые можно использовать для оформления документов.

Таблицы и диаграммы. С помощью Word для Windows можно создавать таблицы двумя способами. Первый способ — это создание пустой таблицы с последующим заполнением ячеек. Второй заключается в преобразовании существующего текста в таблицу. В таблице можно изменять число и размеры столбцов и строк, объединить ячейки или вставлять новые в любое место таблицы. В отдельных ячейках таблицы содержимое можно ориентировать по горизонтали или вертикали. С помощью средств Word 2000 можно сортировать содержимое таблиц по возрастанию и убыванию текста, чисел, дат в указанных или выделенных столбцах.



Чтобы отсортировать строки таблицы в порядке следования данных, например алфавитном, в одном. Двух или трех столбцах необходимо:

установить курсор таблице и выполнить команду Сортировка из меню Таблица;

в открывшемся диалоговом окне установите параметры сортировки.

Кроме того, в таблицах Word можно задавать формулы для вычисления содержимого ячейки по данным из других ячеек. Например, для суммирования содержимого всех ячеек (Sum) в столбце над (Above) выбранной ячейкой нужно:

- поместить курсор в нужную ячейку;
- выполнить команду Таблица> Формула.

В поле Формула путем непосредственного ввода и выбора из списка Вставить функцию задайте формулу: =Sum(Above).

Вычисления по содержимому ячеек другой таблицы. Для этого необходимо пометить закладкой таблицу, содержимое которой будет использоваться в вычислениях:

поместите курсор в нужную таблицу;

задайте команду Закладка меню Вставка;

в появившемся диалоговом окне введите имя закладки, например Таблица1 и нажмите кнопку ОК.

Чтобы задать формулу вычислений с использованием созданной закладки необходимо:

поместить курсор в место расположения результата вычислений по создаваемой формуле. Это может быть произвольное место документа;

здать команду Формула меню Таблица;

указать формулу вычислений как в предыдущем примере, но со следующим отличием : при ссылке на адресуемые ячейки таблицы дополнительно укажите слева имя закладки, вставив ее с помощью списка Вставить закладку.

Например, формула «= MAX(Таблица1 A1:A2)» задает вычисление максимума содержимого ячеек a1 и A2 таблицы, помеченной закладкой Таблица1.

Word позволяет представить данные не только в виде таблицы, но и в виде диаграммы. Как известно, чтобы начертить график необходимо задать таблицу значений (x и y). Для этого задаются адреса ячеек, аналогично созданию ссылок с Excel (буквами задаются столбцы, цифрами строки). Группа ячеек обозначается как верхняя левая ячейка группы : нижняя правая ячейка группы. С точки зрения редактора Word диаграмма является объектом, для работы с которым используется метод OLE. Создает и обрабатывает этот объект программа Microsoft Graph. Двойной щелчок на диаграмме открывает диалог ее редактирования. Кроме того, диалог редактирования выделенной диаграммы можно открыть, задав команду Изменить или Открыть подменю Объект Диаграмма меню Правка. В первом случае диалог редактирования диаграммы откроется прямо в документе (как и после двойного щелчка на диаграмме). Во втором случае откроется отдельное окно программы Microsoft Graph для редактирования выделенной диаграммы.

Например, для запуска Microsoft Graph с целью создания новой диаграммы необходимо:

поместить курсор в точку вставки диаграммы;

выполнить команду Объект меню Вставка;

в открывшемся диалоговом окне Вставка объекта на вкладке Создание выбрать тип объекта Диаграмма Microsoft Graph и нажать кнопку ОК.

В результате откроется диалог программы Microsoft Graph для создания диаграммы путем редактирования стандартной диаграммы.

Для создания диаграммы на основе имеющейся таблицы нужно:

выделить имеющуюся таблицу, поместив в нее курсор и задав команду Выделить Таблица меню Таблица;

- выполнить команду Объект меню Вставка;
- в открывшемся диалоговом окне на вкладке Создание выбрать тип объекта Диаграмма Microsoft Graph и нажать кнопку ОК.

В результате откроется диалог программы Microsoft Graph для создания диаграммы на основе выделенной таблицы с возможностью редактирования данных в ней.

Для создания диаграммы с передачей данных из имеющейся таблицы с помощью буфера обмена нужно:

- выделить имеющуюся таблицу, поместив в нее курсор и задав команду Выделить > Таблица меню Таблица;
- выполнив команду Копировать, поместить копию таблицы в буфер обмена;
- поместить курсор в точку вставки диаграммы;
- выполнить команду Объект меню Вставка.

В открывшемся диалоговом окне на вкладке Создание выбрать тип объекта Диаграмма Microsoft Graph

Оформление и структура документа. Word позволяет экономить время при составлении типовых документов, представляя набор стандартных бланков или шаблонов. Если стандартные шаблоны не устраивают, можно воспользоваться Мастером, который создаст для вас бланк документа в соответствии с параметрами, которые указываются в диалоговых окнах. Чтобы выбрать шаблон, выполняется команда Файл > Создать.

При работе со сложными документами, содержащими большое количество глав, разделов, а возможно и подчиненных документов, можно воспользоваться мощным средством Word для Windows — создание структуры документа. Структура — это иерархия документов, разделов и заголовков различных уровней. Чтобы включить режим структуры, выполняется команда Вид > Структура.

Графический редактор Word. В Word есть встроенные средства создания и обработки графических изображений в виде отдельных графических объектов или в виде рисунков, включающих один или несколько объектов.

Графический объект и рисунок — основные понятия, определяющие возможности и технологию применения графических средств Word по импортированию, созданию и обработке изображений растрового и векторного типов. Сам графический редактор Word принадлежит к семейству векторных графических редакторов, т.к. базовым элементом которого является линия, описываемая с помощью математической формулы (в растровых изображениях базовым элементом является — точка экрана (пиксель)).

Графический объект представляет собой единое изображение геометрической фигуры (линии, дуги, овала, прямоугольника, многоугольника, фигуры произвольной формы). Графические объекты могут создаваться непосредственно в тексте документа или в окне редактирования рисунка. После создания в тексте документа графические объекты можно оставлять в виде отдельных графических объектов или помещать в рисунки.

Рисунок (может быть либо точечным рисунком, который нельзя разгруппировать, либо рисунком типа "метафайл", который можно разгруппировать на отдельные графические объекты).

Графические возможности MS Word. В каждом персональном компьютере есть плата управления монитором, или графический адаптер, который служит для вывода изображения на экран монитора. Изображение на экране, состоит из отдельных точек. Большинство адаптеров могут работать в двух режимах: текстовом и графическом.

В текстовом режиме все символы имеют одинаковый размер и не могут быть выведены в произвольное место на экране. Изображение символов находится во внутренней памяти самого адаптера. Благодаря тому, что позиции всех точек, из которых состоит символ, заранее известны и не могут быть изменены, вывод текста на экран происходит быстро. Однако в текстовом режиме невозможно осуществить принцип WYSIWG (What You See Is What You Get — что вы видите, то и получаете), при котором страница текста на экране выглядит точно так же, как на бумаге.

В графическом режиме адаптер не использует изображения символов, хранящиеся в его памяти, а управляет каждой отдельной точкой на экране. Любая цветная точка образуется смешиванием нескольких цветов в различной пропорции (обычно трех: красного, зеленого и синего). Изображение символа, состоящее из цветных точек, должно храниться и воспроизводиться на экране самой программой, а не графическим адаптером. На это требуется больше компьютерного времени, чем при работе в текстовом режиме. Преимущество графического режима состоит в том, что здесь нет ограничений, присущих текстовому режиму. Гарнитура, размер, начертание шрифта отображаются на экране, причем рисунки можно видеть одновременно с текстом. Таким образом, в графическом режиме экранное представление документа совпадает с напечатанным.

Графический объект (drawing object) представляет собой единое изображение геометрической фигуры (линии, дуги, овала, прямоугольника, фигуры произвольной формы). Графические объекты могут создаваться непосред-

венно в тексте документа или в окне редактирования. После создания в тексте документа графические объекты можно оставлять в виде отдельных графических объектов или помещать в рисунки. Рисунок (picture) может быть либо точечным рисунком, который, нельзя разгруппировать, либо рисунком типа "метафайл", который можно разгруппировать на отдельные графические объекты.

По способу размещения относительно текста документа рисунки можно разделить на расположенные в слое (линии) текста и расположенные вне слоя текста. Рисунок, расположенный в слое текста, вставляется непосредственно в позицию курсора, ведет себя как обычный текстовый символ и для своего размещения требует отдельного места в текстовом пространстве. Рисунок расположенный вне слоя текста, и графические объекты размещаются в графическом слое и не требуют для себя отдельного места в текстовом пространстве. Это позволяет задать их точное положение на странице и поместить за слоем текста или перед ним, а также задать расположение относительно других объектов. Рисунок, расположенный в слое текста, может быть преобразован в рисунок, расположенный вне слоя текста, и обратно. При создании и обработке графических объектов Word 2000 предо следующие возможности: изображение геометрических фигур, заполнение фигуры нужным цветом, задание линии по контуру, управление размещением рисунка на переднем плане или на фоне других фигур и текста, развороты фигур по горизонтали и вертикали, изменение размеров рисунков и др.

Кроме того, Word 2000 позволяет импортировать в документ рисунки, подготовленные в других программах. При импортировании рисунок можно встроить (хранить рисунок в документе) без связи его с исходным файлом, связать (со встраиванием и без встраивания), либо связать или внедрить по технологии OLE.

Встроенные и связанные рисунки можно обрабатывать средствами самого текстового процессора (изменять яркость, контрастность и т. п.), а рисунки связанные или внедренные по технологии OLE, — с помощью внешнего графического редактора, например Photo Editor, входящего в комплект поставки MS Office 2000.

Word 2000 позволяет импортировать графические изображения в различных графических форматах, используя встроенные или внешние фильтры. Обработку изображений своими средствами Word 2000 выполняет в форматах растровой и векторной графики.

Формат растровой (битовой) графики означает представление комбинаций пикселов (разноцветных или одноцветных точек). Такой формат используется программой Paint, а также получается в результате сканирования изображений. Изображения в формате растровой графики (точечные рисунки), как правило, хранятся в файлах типа BMP и PCX. Основным недостатком растровой графики является потеря качества изображения при изменении размеров рисунка (масштабировании).

В формате векторной графики рисунок задается с помощью математического описания отдельных его элементов (графических объектов) в виде вектора (массива) параметров. Масштабирование рисунка в целом или составляющих его графических объектов не приводит к потере качества изображения.

Word 2000 позволяет в рамках одного хранимого в документе рисунка сочетать графические объекты векторной и растровой графики. Причем объекты векторной графики пользователь может рисовать сам или импортировать, объекты растровой графики можно, только импортировать и создавать их копии.

Создание и обработка графических объектов

Создать и обработать графический объект можно в окне редактирования рисунка или непосредственно в тексте документа. Характер выполняемых при этом действий практически одинаков. Для создания и настройки графических объектов используется панель инструментов Рисование, которую можно вызвать нажатием кнопки Рисование панели инструментов Стандартная. Отличительной особенностью отдельных графических объектов, располагаемых в документе в графическом слое является то, что в режиме нормального просмотра они невидимы. Word 2000 поддерживается возможность автоматического создания различных фигур с помощью меню Автофигуры панели инструментов Рисование. При этом обеспечивается несколько категорий фигур: линии, основные фигуры, фигурные стрелки, элементы блок-[езды и ленты, выноски, дополнительные автофигуры.

Замечание: Чтобы создать фигуры правильной формы — круги и квадраты, а не эллипсы и прямоугольники — нужно при рисовании удерживать нажатой клавишу <Shlft>. При рисовании отрезка нажатие клавиши <Shift> обеспечивает расположение его под углом 30°, 45°, 60° или 90°.

Удобным средством, упрощающим создание геометрических фигур, является вспомогательная координатная сетка. Командой Рисование (Действия) > Сетка открывают диалоговое окно Привязка к сетке. В нем задают шаг сетки и способ отображения горизонтальных и вертикальных линий. Флажок Привязать к сетке обеспечивает точное позиционирование узловых точек фигур в узлах координатной сетки. Он удобен, если создаются простые (преимущественно прямолинейные) геометрические фигуры. При редактировании готовых фигур привязка к узлам сетки может создавать неудобства — в этом случае ее отключают или выполняют перемещение объекта при нажатой клавише ALT.

Толщина контурной линии и цвет заливки объекта относятся к свойствам объекта. Все свойства объектов можно редактировать в диалоговом окне Формат автофигуры, которое открывают двойным щелчком на самом объекте. В частности, для управления толщиной и формой контурных линий, а также параметрами заливки служат элементы управления вкладки Цвета и линии данного диалогового окна. Если фигурой является линия, то в данной

вкладке можно увидеть опции, отвечающие за вид и размер начала и конца линии.

Поворотом объекта можно управлять дискретно и непрерывно. Для произвольного поворота фигуры используют кнопку Свободное вращение на панели инструментов Рисование. Для поворота на фиксированный угол значение угла вводят в поле счетчика Поворот на вкладке Размер диалогового окна Формат автофигуры.

Взаимодействие рисованного объекта с окружающим текстом может быть достаточно сложным. Так, например, текст может обтекать рисунок по заданной схеме, но он может лежать и поверх рисунка, и под ним. Выбор метода взаимодействия рисунка с текстом выполняют на вкладке Положение в диалоговом окне Формат автофигуры.

Создание надписей в поле рисунка. Рисованные объекты могут содержать текстовые элементы, например заголовки, буквенные или цифровые обозначения на схемах и чертежах. В принципе, необходимые надписи можно создать и основными средствами текстового процессора, но в этом случае очень трудно обеспечить точное положение рисунка относительно связанного с ним текста, особенно если текст не окончателен и может далее редактироваться и форматироваться.

Для создания текстовых элементов, присоединенных к автофигурам или рисункам служит специальное средство Надпись (Вставка > Надпись). Создав автофигуру рядом создают элемент Надпись. В поле надписи вводят необходимый текст после чего надпись можно редактировать. Прочие свойства надписи задаются в диалоговом окне Формат надписи, которое для выделенной надписи открывается командой Формат > Надпись. Элементы управления, представленные на вкладках этого окна позволяют настроить:

- фоновый цвет (если задать параметр Нет заливки, надпись будет лежать на прозрачном фоне);
- цвет, тип и толщину обрамляющих линий (если при выборе цвета задать параметр Нет линий, то прочие параметры не имеют смысла);
- размеры внутренних полей между текстом и внешней рамкой (назначаются на вкладке Надпись).

Создав объект Надпись, его можно сгруппировать с рисунком, и тогда они будут представлять цельную композицию.

Для автофигур есть особое средство создания текстового оформления — текст может размещаться в поле автофигуры. Это выполняют командой Добавить текст в контекстном меню автофигуры. Если текст слишком велик, можно либо изменить размер автофигуры путем перетаскивания ее маркеров, либо изменить формат текста, уменьшив размер шрифта средствами панели Форматирование.

Работа с композициями рисунков. Более сложные рисунки создаются путем комбинирования простейших рисунков, то есть являются композициями. В случае когда готовится композиционный рисунок, следует прини-

мать во внимание не только взаимодействие объектов с окружающим текстом, но и их взаимодействие между собой.

1. Несколько простейших объектов группируют в один композиционный объект командой Группировка > Группировать контекстного меню. Для группировки все объекты должны быть предварительно выделены, например щелчками левой кнопки мыши при нажатой клавише SHIFT. Обратная операция Группировка > Разгруппировать позволяет «разобрать» композиционный объект на составляющие.

2. Если объекты, составляющие композицию, перекрывают друг друга, важно иметь средство управления их взаимным положением по оси Z (по нормали к плоскости рисунка). По умолчанию предполагается, что каждый объект имеет собственный «слой» в рисунке. Объекты, созданные раньше, лежат ниже, а объекты, созданные позже, располагаются на более высоких слоях. Соответственно, при наложении более поздние объекты перекрывают более ранние. Этот порядок можно изменить, изменяя положение выделенного объекта относительно других объектов и относительно основного текста. Средства для этого представлены в пункте Порядок контекстного меню объекта.

3. Если объекты, составляющие композицию, не перекрывают друг друга, важно иметь средство их относительного выравнивания между собой. Выравнивание объектов выполняют до группировки. В этом случае операция группировки выполняет роль закрепляющей операции. После нее объекты уже не могут сдвинуться друг относительно друга, и положением всей группы на странице можно управлять как единым объектом. Для выравнивания нескольких объектов между собой их следует выделить, а затем дать команду Действия > Выровнять/Распределить (с помощью кнопки Действия панели инструментов Рисование).

Следует обратить внимание на особенность действия команд выравнивания. Так, например, если два объекта выравниваются по нижнему полю, значит, они выравниваются по нижнему полю нижнего объекта. Выравнивание по правому полю — это выравнивание по правому полю самого правого объекта из числа выделенных и так далее. Если необходимо выполнить выравнивание относительно полей страницы, следует предварительно установить флажок Действия > Выровнять/распределить > Относительно страницы.

Операция распределения выполняется, только если группа состоит более чем из двух объектов. Между объектами автоматически устанавливаются равные интервалы. При выравнивании по вертикали объекты можно равномерно распределить по горизонтали и, соответственно, наоборот.

При создании и обработке графических объектов редактор предоставляет следующие возможности: изображение геометрических фигур, заливок фигуры нужным цветом, задание линии по контуру, управление размещением фигур рисунка на переднем плане или на фоне других фигур и текста, развороты фигур по горизонтали и вертикали, изменение размеров рисунков и др.

Кроме того, Word позволяет импортировать в документ рисунки, подготовленные в других программах. При импортировании рисунок можно встроить (хранить рисунок в документе) без связи его с исходным файлом, связать (со встраиванием и без встраивания), либо связать или внедрить по технологии OLE.

Word позволяет импортировать графические изображения в различных графических форматах, используя встроенные или внешние фильтры. Обработку изображений своими средствами текстовый процессор выполняет в форматах растровой и векторной графики.

Формат растровой (битовой) графики означает представление изображения в виде комбинаций пикселей (разноцветных или одноцветных точек). В Word такой формат используется программой Paint, а также получается в результате сканирования изображений. Изображения в формате Растровой графики (точечные рисунки), как правило, хранятся в файлах типа BMP и PCX. Основным недостатком растровой графики является потеря качества изображения при изменении размеров рисунка (масштабировании).

В формате векторной графики рисунок задается с помощью математического описания отдельных его элементов (графических объектов) в виде вектора (массива) параметров. Масштабирование рисунка в целом или составляющих его графических объектов не приводит к потере качества его изображения.

Word 2000 позволяет в рамках одного хранимого в документе рисунка сочетать графические объекты векторной и растровой графики.

Большинство документов содержит различные иллюстрации: фирменные знаки, диаграммы, графики, рисунки. С помощью Word для Windows можно создавать такие объекты, так как Word содержит встроенный графический редактор. С помощью этого редактора можно создавать рисунки в тексте документа, используя функции рисования примитивов или элементарных геометрических объектов: линий, прямоугольников, кругов и т.д. Чтобы вставить рисунок в текст как объект, выполняется команда Вставка > Объект.

Создание текстовых эффектов. Чтобы открыть объект WordArt необходимо нажать кнопку Добавить объект WordArt на панели инструментов Рисование или же на панели самого WordArt'a, после чего пользователю программа выведет диалоговое окно, в котором предложит выбрать шаблон из имеющейся коллекции. Далее последует следующее окно, в котором будет необходимо непосредственно набрать текст объекта WordArt, а так же определить для него такие параметры, как семейство шрифта, далее непосредственно для шрифта: жирный или не жирный, курсив. После завершения всех этих операций, а так же после нажатия кнопки "Ok", в документ будет вставлен объект, со всеми выбранными для него параметрами.

Для того чтобы изменить текст необходимо двойным нажатием кнопки мышки на объекте WordArt открыть окно изменения текста надписи.

Для того чтобы отредактировать текст объекта WordArt необходимо с помощью нажатия правой клавиши мыши вызвать контекстное меню где

можно будет подобрать цвет заливки, изменить конфигурацию текста, выровнять буквы по высоте.

Уравнение плоскости в отрезках

Из геометрии известно, что *три точки*, не лежащие на одной прямой, определяют единственную плоскость (аксиома). Значит, знания координат трех таких точек достаточно для написания уравнения плоскости.

Плоскость — алгебраическая поверхность первого порядка: в декартовой системе координат плоскость может быть задана уравнением 1-й степени.

Общее уравнение (полное) плоскости

$$Ax + By + Cz + D = 0, \quad (1)$$

где A, B, C и D — постоянные, причём A, B и C одновременно не равны нулю.

В общем уравнении (1) поделим обе части на D получим:

$-\frac{A}{D}x - \frac{B}{D}y - \frac{C}{D}z - 1 = 0$, заменив $-\frac{D}{A} = a, -\frac{D}{B} = b, -\frac{D}{C} = c$, получим уравнение

плоскости в отрезках: $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$. Числа a, b, c являются точками пересечения

плоскости соответственно с осями x, y, z . Это уравнение и называется *уравнением плоскости в отрезках*.

Выясним геометрический смысл чисел a, b и c . Если положим $y=z=0$, то из уравнения $x=a$. Т.е. данному уравнению удовлетворяет точка с координатами $(0; 0; 0)$. Следовательно, a — это длина отрезка, отсекаемого плоскостью на оси Ox . Аналогично, можно показать, что b и c — длины отрезков, отсекаемых рассматриваемой плоскостью на осях Oy и Oz .

Уравнением плоскости в отрезках удобно пользоваться для построения плоскостей.

Неполные уравнения плоскостей. Если в общем уравнении плоскости некоторые из коэффициентов A, B, C и свободный член D полагать равными нулю (поодиночке или группами), то получатся так называемые *неполные уравнения плоскости*.

Такая алгебраическая операция, приводит к соответствующим геометрическим последствиям. В общем случае, когда все эти коэффициенты отличны от нуля, плоскость ориентирована произвольным образом относительно системы координат. Неполное уравнение указывает, что плоскость ориентирована вполне определенным образом, а именно:

- при $D = 0$ плоскость проходит через начало координат;
- если равен нулю только один коэффициент (A, B или C), то плоскость параллельна соответствующей оси координат (Ox, Oy или Oz);

$$a = 0, \quad \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1;$$

$$b = 0, \quad \frac{x}{a} + \frac{z}{c} = 1;$$

$$c = 0, \quad \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

• если равен нулю один какой-либо коэффициент и свободный член, то плоскость должна одновременно быть параллельной соответствующей оси и проходить через начало координат. То есть плоскость проходит через эту ось;


• если два коэффициента равны нулю, то плоскость параллельна двум осям координат одновременно, то есть параллельна плоскости этих двух координат. Например, при $A = B = 0$ плоскость параллельна плоскости xOy . При этом плоскость перпендикулярна оси Oz , то есть оси той переменной, которая осталась в уравнении плоскости;

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА


Цель работы: Освоение приемов работы со встроенными объектами MS Word, работа с графическими объектами.

1. Общие указания: В результате выполнения лабораторной работы студент должен создать файл документа в редакторе Microsoft Word с отчетом по лабораторной работе.

При создании документа помимо *общих приемов* ввода текста должны быть использованы *дополнительные средства* редактора MS Word (титульный лист):

- не менее трех видов шрифта, трех видов начертания символов (**полужирный**, *курсив*, подчеркнутый) и **трех размеров символов**,
- создание рисунка (не менее трех цветов и трех типов линий),
- копирование, вставка и удаление текстов и рисунков,
- внедрение объектов  ClipArt. инструмент Windows (Equation) для на-

писания формул $y = \frac{a}{x} + b$,

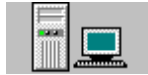
- инструмент Windows  для создания заголовка,
- | |
|------------------------------------|
| • обрамление текста рамкой, |
|------------------------------------|
- проверка орфографии, предварительный просмотр документа перед печатью,
- текст работы должен быть выполнен с помощью шрифта *Times New Roman* 14 пт. Межстрочный интервал полуторный. Отступы границ текста: слева — 3 см, справа — 1 см, сверху — 2 см, снизу — 2,5 см.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
• УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра прикладной математики и вычислительной техники



**Лабораторная работа
по**



**В ы п о л н и л:
ст.гр. МНС: Иванов И.И.**

**П р о в е р и л
преподаватель: Петров П.П.**

Волгоград 2016

Пример 1.

Задание: Построить плоскости, заданные своими общими уравнениями

$$\begin{cases} 2x + 3y + 3z - 9 = 0 \\ 4x + 2y + z - 8 = 0 \end{cases}$$

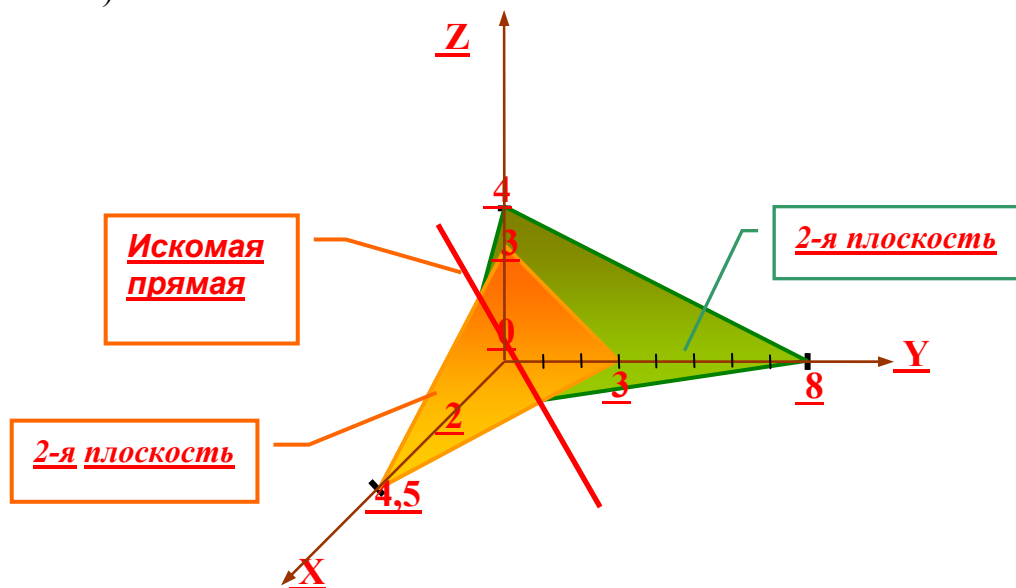
Построить проекцию линии пересечения этих плоскостей, имеющую точки пересечения с плоскостью XOY .

Математическая модель и метод решения задачи

Для удобства построения плоскостей сначала запишем заданные общие уравнения пересекающихся плоскостей в форме уравнений в отрезках на осях.

$$\begin{cases} 2x + 3y + 3z = 9 \\ 4x + y + 2z = 8 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{2x}{9} + \frac{3y}{9} + \frac{3z}{9} = 1 \\ \frac{4x}{8} + \frac{y}{8} + \frac{2z}{8} = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{x}{4.5} + \frac{y}{3} + \frac{z}{3} = 1 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{8} + \frac{z}{4} = 1 \end{cases}$$

Теперь можно перейти к построению линии пересечения двух плоскостей (см. Рис. 1):



Пример 2.

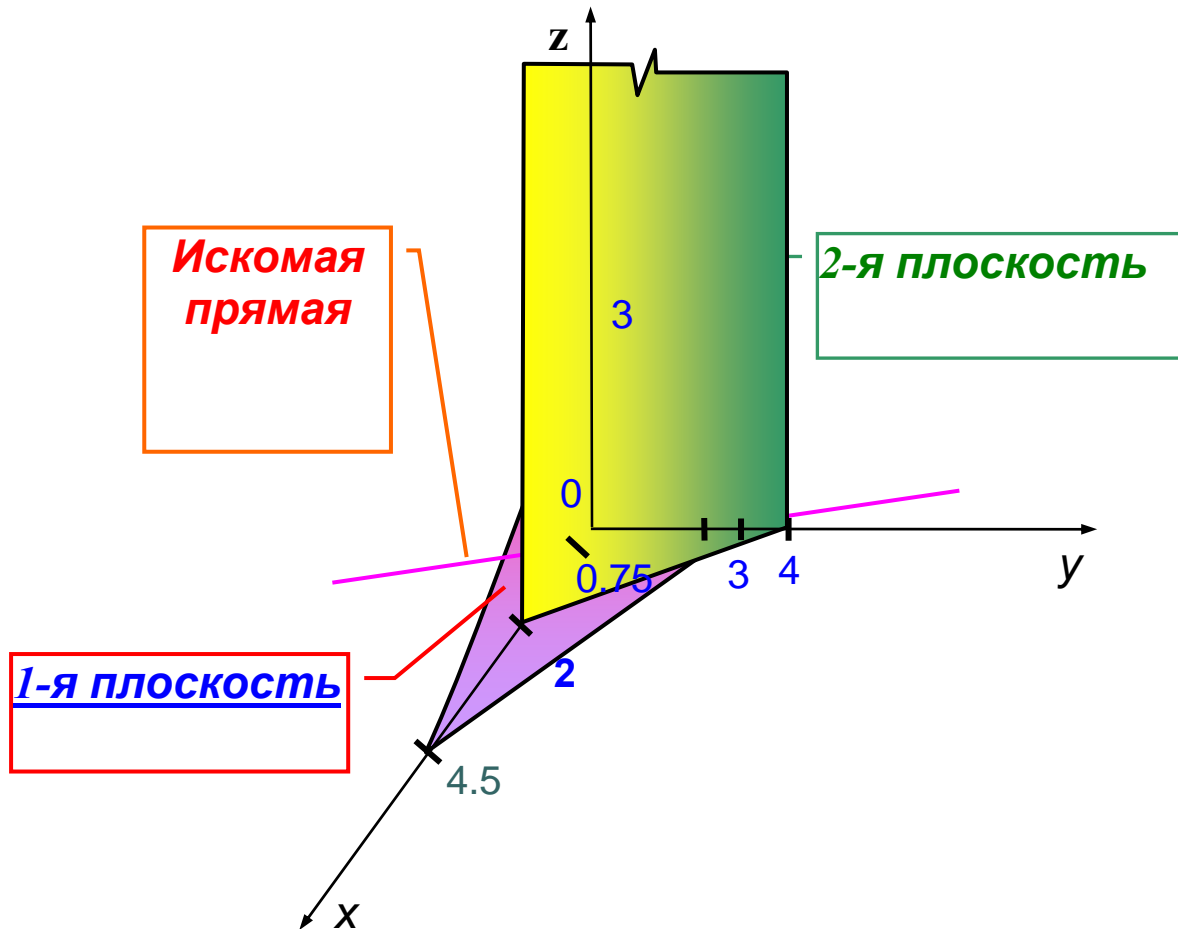
Задание: Построить плоскости, одна из которых задана неполным уравнением плоскости

$$\begin{cases} 2x + 3y + 3z - 9 = 0 \\ 4x + 2y - 8 = 0 \end{cases}$$

Построить так же проекцию линии пересечения этих плоскостей на плоскость XOY .

Запишем заданные общие уравнения пересекающихся плоскостей в форме уравнений в отрезках на осях

$$\begin{cases} 2x + 3y + 3z = 9 \\ 4x + 2y = 8 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{2x}{9} + \frac{3y}{9} + \frac{3z}{9} = 1 \\ \frac{4x}{8} + \frac{2y}{8} = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{x}{4.5} + \frac{y}{3} + \frac{z}{3} = 1 \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 1 \end{cases}$$



Для построения проекции прямой достаточно найти любые две ее точки. Проще всего выбрать точки пересечения прямой с координатными плоскостями. Например, точку пересечения с плоскостью XOY получим из уравнений прямой, полагая $z = 0$, получим систему двух уравнений, решив которую получим искомые точки прямой.

$$\begin{cases} 2x + 9y = 9 \\ 4x + 2y = 8 \end{cases}$$

Решить систему уравнений — это значит найти такие значения переменных, которые обращают КАЖДОЕ уравнение системы в верное равенство.

Это утверждение справедливо для любых систем уравнений с любым количеством неизвестных.

Из второго уравнения выразим, $y = 4 - 2x$,

а затем подставим в первое уравнение: $2x + 3(4 - 2x) = 9$,

Раскрываем скобки, приводим подобные слагаемые и находим значение y :

$$2x + 12 - 6x - 9 = 0$$

$$-4x + 3 = 0$$

$$-4x = -3$$

$$x = 0.75$$

Подставляя, найденное значение $y = 4 - 2 \cdot 0.75$
 $y = 2.5$

Примечание: после того, как решена ЛЮБАЯ система уравнений ЛЮБЫМ способом, необходимо выполнить проверку, подставляя найденные результаты в исходные уравнения.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Построить плоскость, заданную своими общими уравнениями

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z - d_1 = 0 \\ a_2x + b_2y + c_2z - d_2 = 0 \end{cases}$$
, а также построить проекцию линии пересечения этих плоскостей на заданную плоскость:

Варианты	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	Коорд. плоскость
1	3	2	3	-9	4	2	2	-8	XOY
2	2	3	1	-6	2	-5	-1	-2	XOZ
3	4	1	1	12	0	1	1	-2	YOZ
4	2	-1	0	-2	0	1	2	2	XOY
5	1	1	2	-5	1	1	-1	-3	XOZ
6	4	-3	4	12	3	-2	1	6	YOZ
7	1	2	3	-18	3	1	4	-12	XOZ
8	1	1	2	-5	1	1	1	-4	XOY
9	2	-1	0	-2	1	-1	1	-4	XOY
10	1	1	1.5	-4.5	0	1	2	2	XOZ
11	6	2	3	-18	3	2	4	12	XOZ
12	1	1	2	8	-1	1	-1	10	XOY
13	2	0	4	-8	2,5	2,5	2	10	XOZ
14	4	1	1	-10	-1	-2	-4	8	YOZ
15	1	0	-3	-9	1	4	1	6	XOY
16	2	-3	4	-6	7	14	2	-14	XOZ
17	0	2	3	-9	3	-3	2	-12	YOZ
18	-2	3	3	9	2	2	4	-10	XOZ
19	0	1	1	-5	-2	-1	1	-6	YOZ
20	2	0	2	9	1	3	1	-9	YOZ
21	3	3	-3	15	1	0	4	8	XOZ
22	8	2	0	-8	6	-2	6	-12	XOY
23	8	0	8	-16	-3	-4	0	12	XOY
24	4	2	7	-14	2	2,5	1	-5	XOZ
25	4,5	0	4,5	9	2	1	-2	-6	XOY
26	2	3	-1	-6	2	3	3	9	XOZ
27	3	-1	0	-6	3	2	3	-9	XOY
28	0	1	1	4	-6	-2	1	-6	YOZ
29	2	2	0	-7	1	4	2	-6	XOY
30	2	1	1	5	2	5	-2	-10	XOZ

Публикуется в авторской редакции

Минимальные систем. требования:
PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0.

Подписано в свет 20.12.2018
Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 0,86. Объем данных 0,4 Мбайт.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1
<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru