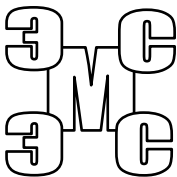


ФГБОУ ВПО
«Воронежский государственный технический университет»
Кафедра электромеханических систем и электроснабжения

171-2015

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторным работам №2, 3
по курсу «Компьютерные графические системы визуализации»
для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика
и электротехника» (профили «Электромеханика»,
«Электроснабжение», «Электропривод и автоматика»)
и «Информационные технологии» для бакалавров направления
35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электроснабжение и
электрооборудование сельскохозяйственных предприятий»
очной и заочной форм обучения



Воронеж 2015

Составители: канд. техн. наук С.А. Белозоров
канд. техн. наук А.В. Тикунов,
ст. преп. Т.Е. Черных

УДК 620.91:662.97

Методические указания к лабораторным работам №2, 3 по курсу «Компьютерные графические системы визуализации» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профили «Электромеханика», «Электропитание», «Электропривод и автоматика») и «Информационные технологии» для бакалавров направления 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий») очной и заочной форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. С.А. Белозоров, А.В. Тикунов, Т.Е. Черных. Воронеж, 2015. 33 с.

Данные методические указания содержат теоретические сведения о компьютерных и графических системах визуализации и предназначены для выполнения лабораторных работ бакалаврами 1-2 курсов очной и заочной форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде в текстовом редакторе MS Word 2003 и содержатся в файле «Компьютерные и графические системы №2.doc».

Ил. 45

Рецензент канд. техн. наук, доц. Т.А. Бурковская

Ответственный за выпуск зав. кафедрой канд. техн. наук,
доц. В.П. Шелякин

Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета

© ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный
технический университет», 2015

Лабораторная работа №2

РЕДАКТОР ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ INKSCAPE

1. Цель работы

Получить практические навыки использования векторной графики в редакторе Inkscape. Научиться строить объекты векторной графики, векторизовать растровые изображения и подготавливать рисунки для использования в технической документации.

2. Теоретические сведения

Среди редакторов векторной графики хорошо известны такие программы, как CorelDRAW и Adobe Illustrator. Однако эти программы относятся к коммерческим и требуют приобретение лицензии, что доступно не всем пользователям.

Среди бесплатных аналогов наилучшей для них альтернативой является утилита Inkscape – удобный и мощный инструмент для создания векторной графики, технических и художественных иллюстраций. Программный пакет совместим в полной мере со стандартами SVG, XML и CSS.

Интерфейс векторного графического редактора Inkscape состоит из управляющих элементов и функций, призванных сделать работу художника простой и удобной. Интерфейс состоит главным образом из рабочего окна, в котором можно создавать и управлять чертежам. В окне расположены управляющие и информационные инструменты, работа с которыми описана на этой странице.

Окно интерфейса Inkscape можно разделить на девять основных областей (рис. 1):

1. Главное меню (Главное меню в верхней части окна)
2. Панель инструментов
3. Контекстная панель управления
4. Разметка, линейки, направляющие и сетки

5. Панель элементов управления
6. Окно инструментов
7. Холст
8. Палитра
9. Строка состояния

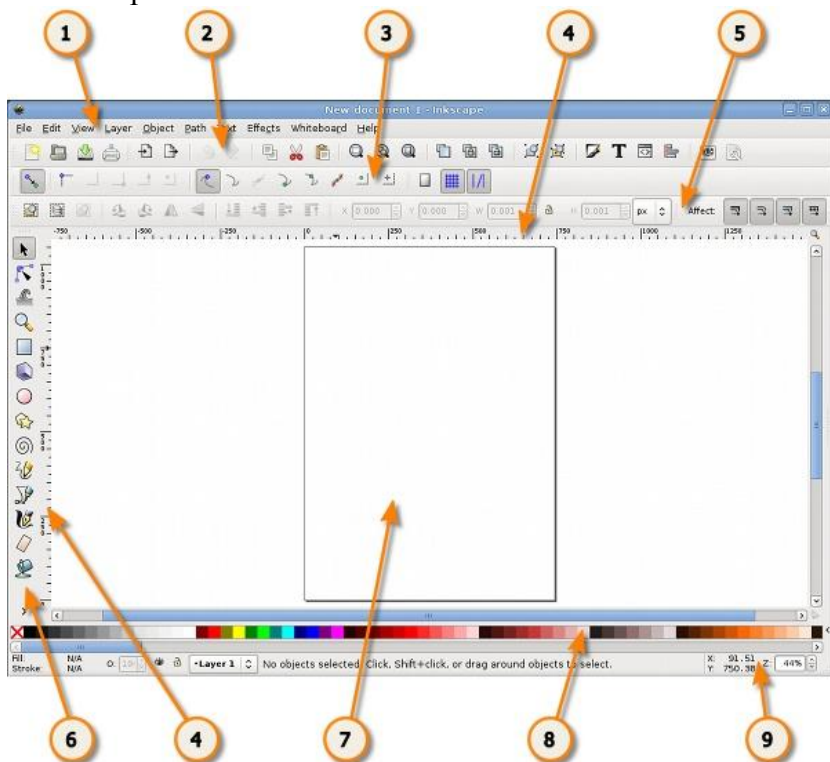


Рис. 1. Интерфейс программы Inkscape

Описанные выше панели инструментов и управления, доступные в inkscape могут занимать значительное пространство экране монитора. Уменьшить размер панели инструментов можно в главном меню "Файл" -> "Настроить Inkscape...". Затем выбрать вариант "интерфейс". Здесь пользователь может самостоятельно установить большие или маленькие значки панели команд, панели элементов и т.д.

Главное меню (рис. 2) – содержит основные функции работы с программой: работа с файлами, функции редактирования и просмотра, функции редактора работы с текстом, фильтрами, объектами и контурами, дополнения и справочную информацию.

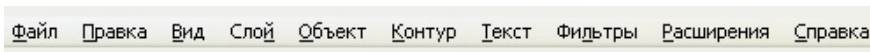


Рис. 2. Главное меню Inkscape

Панель инструментов (рис. 3) – расположена в верхней части рабочей области экрана редактора сразу по главным меню. Тут содержатся значки-иконки, которые вызывают определенные команды редактора. Эти команды также доступны в главном меню или по комбинации клавиш. Панель инструментов предназначена для более легкого доступа к наиболее используемым функциям редактора. Из панели инструментов в один клик можно открыть новый или существующий документ, напечатать его, загрузить изображение, отменить предыдущие команды, масштабировать, откройте диалоговое окно для настройки свойства документа и т.д. Каждый значок при наведении курсора мыши отображает свою функцию с помощью всплывающих подсказок.



Рис. 3. Панель инструментов

Если все значки панели инструментов не помещаются на экране, то доступ к ним может быть осуществлен через кнопку с двумя стрелочками с правого края панели (рис. 4). Щелкнув по ним, вы увидите в виде меню все остальные команды панели, значки которых не помещаются на панели. Значки могут не помещаться на панели инструментов inkscape из-за размера экрана или разрешения монитора.

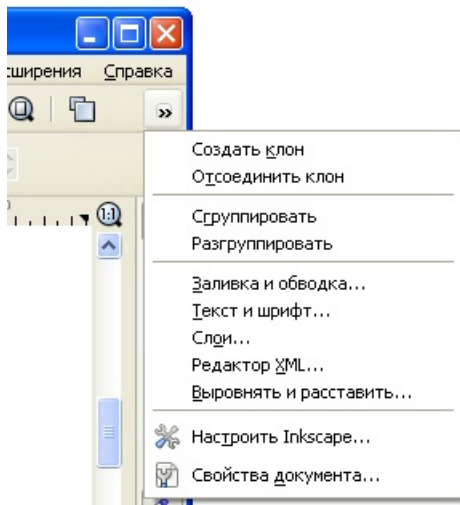


Рис. 4. Расширенное меню панели инструментов

Окно инструментов – состоит из вертикального ряда кнопок, расположенного в левой части окна редактора (на рис. 5 эта панель приведена горизонтально). Окно инструментов inkscape - это основной элемент для работы в векторном редакторе Inkscape, содержит основной набор графических инструментов для создания и редактирования фигур.

При работе с инструментами, сразу под горизонтальной панелью расположена контекстная панель управления (рис. 6).



Рис. 5. Окно инструментов

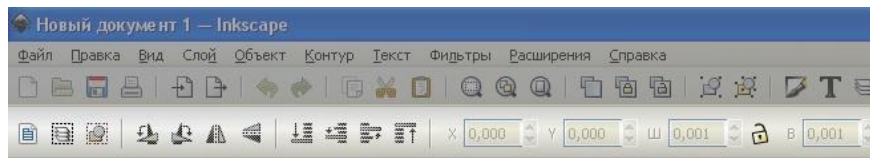


Рис. 6. Контекстная панель инструментов

В контекстной панели отображаются настройки и параметры активного инструмента. В зависимости от ситуации изменение этих параметров может сразу повлиять на выбранный объект, а в некоторых случаях изменения параметров вступят в силу только при создании нового объекта или повлияют на существующие и новые объекты.

Холст или канва *inkscape* является главной рабочей областью программы. Это основная часть интерфейса, поскольку именно здесь пользователь графического редактора создает и редактирует рисунки. Холст расположен посередине окна программы и похож на изображение чистого листа бумаги, расположенного на белом фоне. По умолчанию в окне редактора слева и сверху включены линейки, для определения координат в пикселях. Значения по умолчанию - видимость линейки и единицы измерения можно изменять в «Свойствах документа».

Не смотря на то, что границы отображаемого на холсте "листа" определяют границы изображения для печати или сохранения, при рисовании размер "листа" вовсе не ограничивают область изображения. Вы даже можете сделать границы "страницы" и показанные на рисунке выше тени этих границ невидимыми. Настроить видимость границ страницы можно в свойствах документа. Некоторые пользователи предпочитают использовать границы страницы, другие используют для рисования все пространство холста.

Линейка разметки расположена сверху и слева холста *inkscape* (рис. 7). Деления линейки разметки определяют расстояния в некоторых единицах, по умолчанию в пикселях. Изменить настройку единиц измерения можно в свойствах документа в меню "файл" - "Свойства документа".

Когда указатель мыши находится над холстом, на линейке появляются два черных треугольника, треугольника, которые отображают на линейке координаты курсора относительно в нижнего левого угла страницы. Эти координаты X и Y мож-

но увидеть в строке состояния (в нижнем правом углу окна программы), рядом с параметром масштаба Z.



Рис. 7. Линейка разметки

Следует отметить, что SVG координаты начинаются в нижнем левом углу документа как обычно принято геометрии в декартовой системе координат.

Комбинация клавиш CTRL + R позволяет скрыть или отобразить линейки разметки. Также это можно сделать в главном меню "Вид" - "Показать или скрыть" - "Линейки".

Панель параметров прилипания (рис. 8) позволяет легко настроить параметры прилипания объекта. Функции этой панели удобны для правильного и точного размещения объектов. Панель параметров прилипания расположена вертикально по правому краю рабочей области окна.

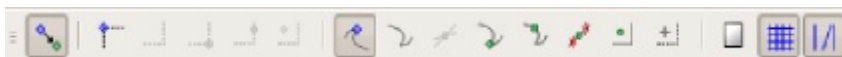


Рис. 8. Внешний вид панели прилипания

Палитра цветов – это быстрый доступ к цветам, она же позволяет назначить цвета к фигурам. Она отображается в нижней части окна программы, или может быть открыта в виде отдельного окна. Для этого в главном меню "Вид" надо выбрать "Образцы цветов" или использовать комбинацию клавиш Shift + Ctrl + W

Чтобы найти цвет, который вам необходим, просто прокрутите бегунок внизу палитры и выберите цвет. Настроить

палитру цветов можно, щелкнув по треугольнику в правом углу палитры и выбрав один из предложенных вариантов.

Чтобы применить цвет к фигурам "цвет заливки", необходимо просто нажать на цвет после выбора одной или нескольких фигур. Чтобы применить цвет к контуру, достаточно нажать клавишу Shift во время выбора цвета.

Строка состояния (рис. 9) - находится в самом низу окна программы Inkscape. Она отображает (слева направо):

- Цвет заливки и обводки объекта;
- Возможность быстрой работы со слоями и переключения между ними;
- Область сообщений;
- Индикатор координат указателя мыши;
- Управление масштабом.

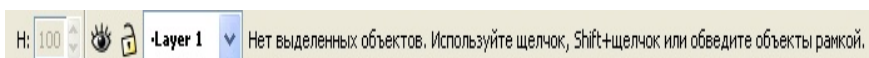


Рис. 9

3. Порядок выполнения работы

Упражнение 1. Работа с направляющими.

Направляющие создаются в inkscape пользователем для облегчения рисования или построения фигур. Направляющие "притягивают" некоторые инструменты, т.е., позволяют установить положение инструментов точно по ним. Использование направляющих облегчает пользователям выравнивание объектов, создаваемых с помощью мыши.

Для создания направляющей, наведите курсор на горизонтальную или вертикальную линейку и, удерживая левую кнопку мыши нажатой, перетащите появившуюся направляющую в ту точку холста, где она должна быть, после этого отпустите кнопку мыши. С помощью горизонтальной линейки

создаются горизонтальные направляющие, а вертикальной - вертикальные.

Для перемещения направляющих необходимо при активном инструменте выбора F1, передвинуть указатель мыши к направляющей. Когда указатель окажется на ней, направляющая изменит свой цвет на красный. Затем необходимо щелкнуть по направляющей и перетащите её на новое место.

Для удаления направляющей, необходимо просто перетащить её на соответствующую линейку с помощью инструмента выбора.

Для отключения видимости направляющих без их удаления, необходимо выбрать в главном меню "Вид" - "направляющие". Сочетание клавиш для переключения видимости направляющих Shift + |.



Рис. 10

В главном меню "Файл" - "Свойства документа" (рис. 10) можно переопределить настройки по умолчанию для направляющих. Можно указать должны ли направляющие показываться по умолчанию, задать цвет направляющих - цвет самой направляющей и цвет её, когда над ней находится указатель мыши.

Упражнение 2. Работа с координатной сеткой.

Чтобы не использовать большое количество направляющих, может оказаться полезным просто активировать сетку. Сделать это с помощью главного меню "Вид" - "Сетка" или по горячей клавише (Shift + 3).

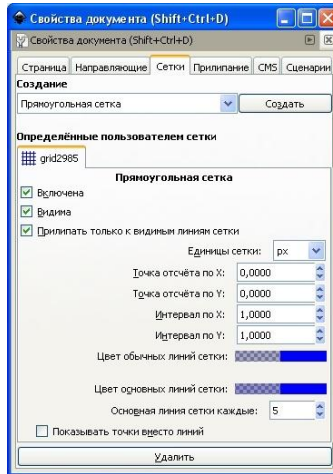


Рис. 11

Сетки делятся на два типа: прямоугольная и аксонометрическая. Параметры сетки могут быть определены в главном меню "Файл" - "Свойства документа". Наиболее распространенным является прямоугольная сетка, которая состоит из вертикальных и горизонтальных линий. Аксонометрическая сетка содержит дополнительно диагональные линии и может быть интересна для технических или архитектурных чертежей. На рис. 12 приведен пример аксонометрической и прямоугольной сеток.

Используйте раскрывающийся список в диалоговом окне свойств документа (рис. 9), чтобы выбрать тип сетки, которую вы планируете использовать, а затем нажмите кнопку "Создать". Под фразой "Определенные пользователем сетки" (для

одного документа могут быть определены несколько сеток) будет создана новая вкладка с параметрами созданной сетки. Затем определите единицы, которые вы хотите использовать, определите точку отсчета по горизонтали и вертикали (X и Y) и расстояние между соседними линиями сетки. При использовании аксонометрической сетки появляется дополнительный параметр, определяющий угол двух линий сетки.

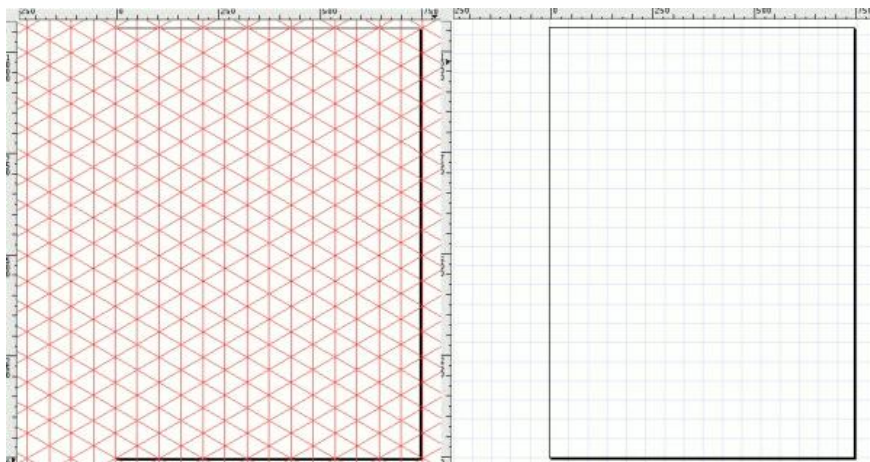


Рис. 12. Варианты координатной сетки

Галочка Видима. Этот флажок определяет видимость сетки на холсте. При выключенном флажке сетка невидима. Этот параметр задает значение по умолчанию для каждой сетки таким образом, что даже если видимость в этом параметре включена, то все равно можно переключать видимость сетки через меню или по горячей клавише #. Т.е., если в главном меню "Вид" - "Сетка" видимость сетки отключена, то сетка не будет отображаться на холсте, даже если установлена галочка "Видима".

Единицы сетки. В качестве единиц измерения для сетки доступны миллиметры, футы и пиксели. Вы можете выбрать

ту размерность, которая больше всего соответствует вашим потребностям. Если особых потребностей нет, то используйте вариант по умолчанию - пиксели.

Точки отсчета по X и Y. Эти параметры определяют начальную точку сетки *inkscapе*. Значение по умолчанию "0" (ноль), но иногда бывает удобно изменить её, особенно для определения точки края листа.

Интервал по X и Y. Эти параметры определяют расстояние между двумя линиями сетки. Эти интервалы могут отличаться для горизонтальных и вертикальных линий, таким образом, чтобы сетка может состоять из прямоугольников.

Угол по X и Z. Эти параметры доступны только для аксонометрической сетки. Они определяют углы линий сетки на оси X и Z.


Цвета линий сетки. По умолчанию для сетки используется синий цвет, но этот параметр также можно изменить. Существует два типа линий. Наиболее часто используемым является линия сетки, но когда используется сетка с маленьким шагом, и множеством линий, то отображаются основные линии сетки. Они помогают оценить расстояния. Другие цвета могут быть определены для каждого типа линии. Параметр "Основная линия сетки каждые..." определяет частоту основных линий. Обычно этот параметр равен 5 или 10.

Показывать точки вместо линий. Этот параметр доступен только для прямоугольной сетки *inkscapе*. Линии сетки иногда могут мешать при работе с инструментами рисования. Этот параметр позволяет отображать сетку в виде точек.

Упражнение 3. Рисование детали

С помощью базовых примитивов необходимо построить деталь (кронштейн рис. 13) в программе *Inkscape*.

Для этого построения понадобится следующий инструмент:

– «Рисовать произвольные контуры»  (кнопка быстрого доступа F6). Этот инструмент позволяет кроме линий рисовать и кривые произвольной формы, что очень удобно.

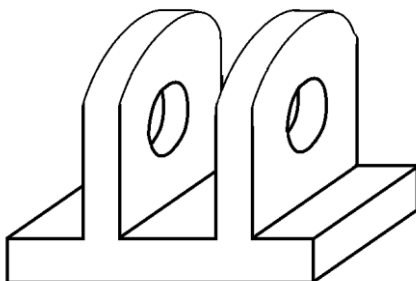


Рис. 13. Внешний вид кронштейн

Сначала отрисуйте две линии, как показано на рис. 14. Для того, чтобы линии ориентировались относительно горизонтали или вертикали, следует зажать кнопку Ctrl на клавиатуре.



Рис. 14. Начальные построения кронштейна


Получившийся отрезок боковой грани – копируем, кроме этого дорисовываем рёбра основания кронштейна (рис. 15). Для этого выбираем инструмент  - выделить объект (клавиша F1) и производим операцию **копировать/вставить**. Для того, чтобы точно с позиционировать отрезки, можно на панели свойств, инструмента «выделить объект», задать координаты расположения выделенного объекта (рис. 16).



Рис. 15. Копирование ребра детали

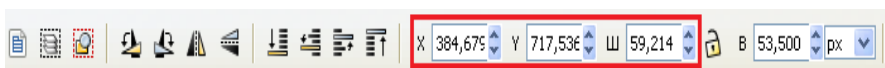



Рис. 16. Панель свойств инструмента «выделить объект»

Теперь необходимо с помощью инструмента  «редактировать узлы контура» собрать контуры. Для этого необходимо, выбрать инструмент и последовательным выбором пар точек, объединить угловые узлы (рис. 17).

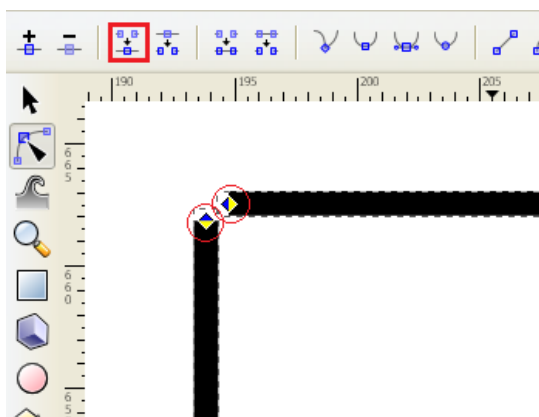


Рис. 17. Объединение лицевой грани кронштейна

На рис. 18 представлен результат проделанных действий.


Следующим этапом рисуем прямоугольники (рис. 19), для их рисования будем использовать инструмент  «**рисовать прямоугольники и квадраты**». На панели свойств инструмента можно задать размеры фигуры, в меню **объект – заливка и обводка** можно указать дополнительные свойства, такие как заливка, толщина и тип линии обводки.



Рис. 18. Готовые фигуры основания.

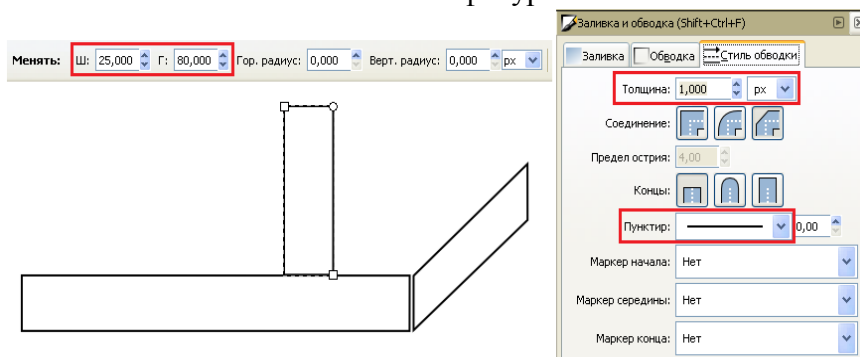




Рис. 19. Построение прямоугольника, задание его размеров и свойств

Продублируем прямоугольник, и командой меню **контур –  сумма** объединим прямоугольники с основанием, при этом, необходимо предварительно выделить фигуры.

Дорисуем оставшиеся грани кронштейна с помощью инструмента  «Рисовать кривые Безье и прямые линии» (рис. 21). На верхних гранях с помощью этого же инструмента рисуем контур – полуокружности, деформированный с учётом

проекции. Дополнительную корректировку контура можно произвести с помощью инструмента управления узлами «Редактировать узлы контура» (рис. 22).

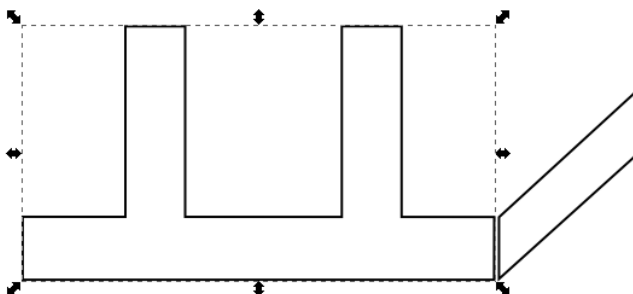


Рис. 20. Результат операции суммы областей

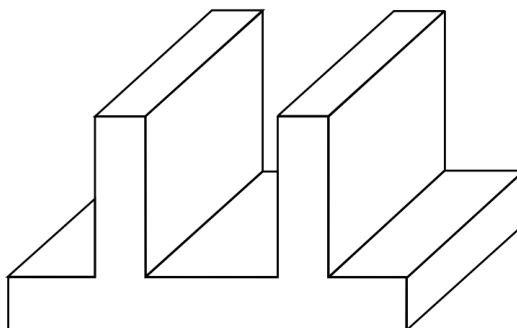


Рис. 21. Кронштейн со всеми гранями

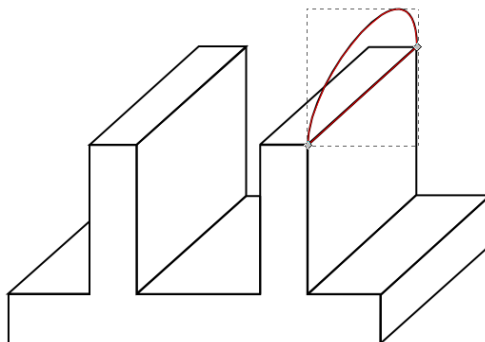


Рис. 22. Построение контура – дуги окружности

Используя известные приёмы работы с инструментами программы, дорабатываем кронштейн до готового вида (рис. 23)

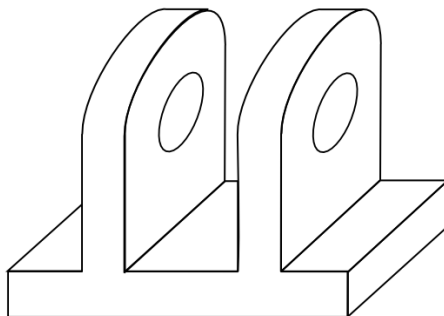



Рис. 23. Кронштейн без цвета

Следующим этапом следует придать цвет граням фигуры. Для этой цели будет использоваться градиентная заливка. Чтобы залить цветом контур, сначала его необходимо выделить инструментом выделения объектов, затем с помощью меню **«заливка и обводка»** указать тип заливки. Указать угол, под которым будет использоваться градиентная заливка можно с помощью инструмента  «Создавать и править градиенты». Готовый покрашенный кронштейн представлен на рис. 24.

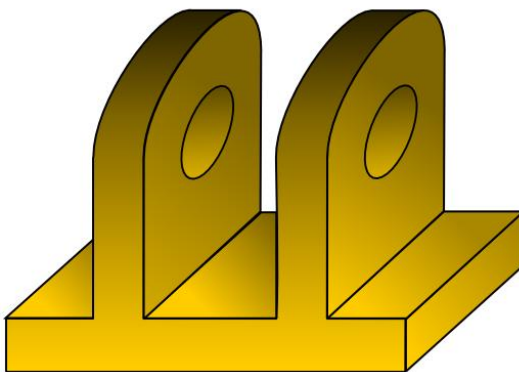


Рис.24. Кронштейн с градиентной заливкой граней

Упражнение 4. Построение шестерни

Необходимо построить изображение шестерни.

Методика построения шестерни в векторных графических редакторах не сильно отличается от рассмотренной методики для растровых редакторов (лабораторная работа №1).

Первоначально отрисовывается один зубец, а затем он копируется по окружности с определённым шагом.

Порядок рисования шестерни в программе Inkscape следующий (рис. 25):

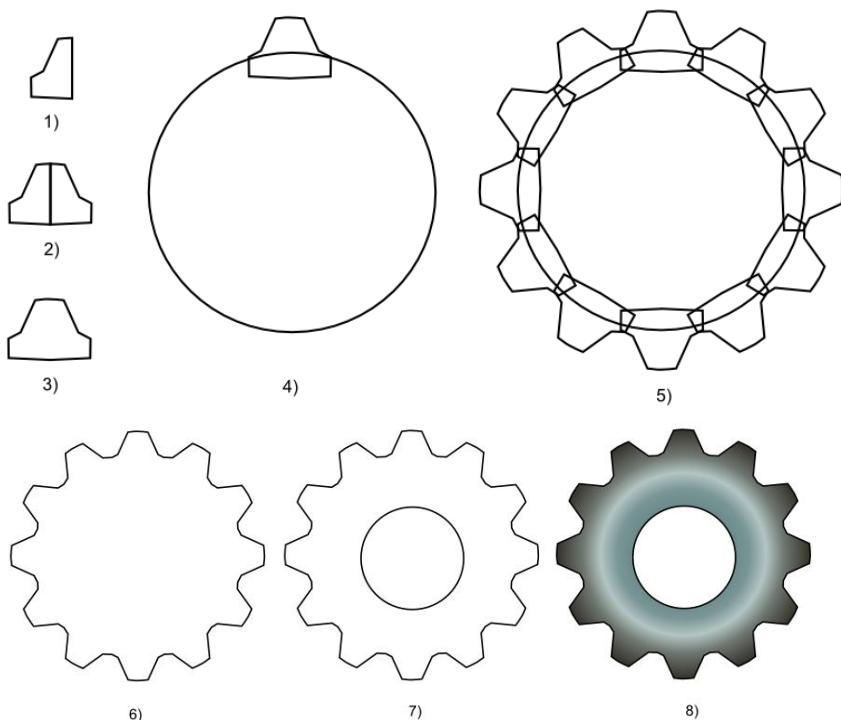




Рис. 25. Последовательность построения

1. Инструментом  «**Рисовать произвольные контуры**» отрисовывается половина зубца шестерни.
2. Объект копируется и с помощью инструмента «горизонтально отразить выделенные объекты» .
3. Необходимо объединить фигуру в единое целое с помощью операции «**Контур – Сумма**».
4. Строится окружность - тело шестерёнки.
5. Копируются зубцы и поворачиваются с помощью инструмента «**Объект – Трансформировать**». (Указывается угол 30 градусов и операция повторяется 12 раз до формирования контура шестерни).
6. Фигура объединяется в цельный объект с помощью операции «**Контур – Сумма**».
7. Создаётся окружность – отверстие под вал.
8. Полученному изображению придается цвет.

Упражнение 5. Векторизация растровых изображений на примере технического чертежа

Необходимо произвести преобразование растрового объекта в векторный.

Ещё одна важная возможность векторных редакторов – это векторизация растровых изображений. Данная функция практически незаменима при работе с отсканированными чертежами.

Для осуществления операции векторизации необходимо выполнить команду «**Файл-Импортировать**» и выбрать файл чертежа в растровом формате (рис. 26).

Выделите изображение, и выберите команду «**Контур пункт – Векторизовать растр**», откроется окно с настройками векторизации. Укажите параметры векторизации (рис. 27) и нажмите «ОК».

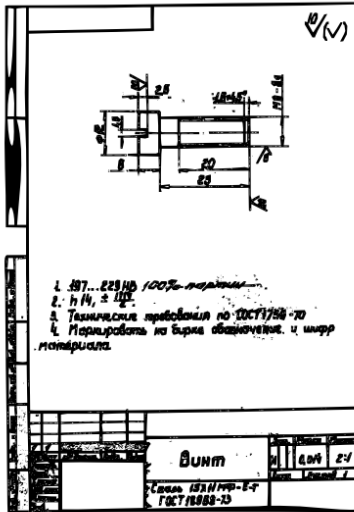


Рис. 28. Частично очищенный векторизованный чертёж

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое векторный графический редактор?
2. Что из себя представляет геометрический примитив в векторной графике, какие примитивы вы использовали в работе?
3. Какие способы заливки объектов вы знаете?
4. Как правильно векторизовать растровую графику?
5. Опишите цели, для которых целесообразно использовать векторные графические редакторы.

Лабораторная работа №3

РЕДАКТОР ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ OPENOFFICE DRAW

1. Цель работы

Получить практические навыки использования векторной графики в редакторе Inkscape. Научиться строить объекты векторной графики, векторизовать растровые изображения и подготавливать рисунки для использования в технической документации.

2. Теоретические сведения

OpenOffice Draw – векторный графический редактор, по функциональности сравнимый с CorelDRAW, входит в состав OpenOffice.org. Пакет включает полнофункциональные «коннекторы» между фигурами, которые могут использовать разнообразные стили линий и позволяют рисовать чертежи, например блок-схемы.

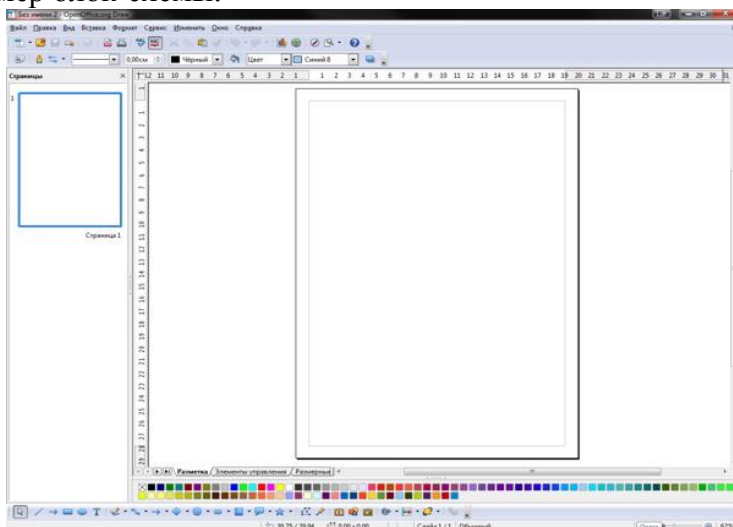


Рис. 1. Интерфейс OpenOffice Draw

По своей сути Draw является инструментом, предназначенным для создания рисунков, в работе которого задействована векторная графика. Функционал данной программы включает в себя перечень функций, которые дают возможность пользователю создавать иллюстрации различного рода за довольно короткое время.

Функционал Draw очень разнообразен и замечательно отлажен. Безусловно, данная программа не создавалась как аналог профессиональным программам для работы с графикой, однако ее возможности оставляют позади те возможности создания рисунков, которые можно встретить в аналогичных офисных пакетах.

Практически все необходимые функции доступны к использованию через меню. Можно без труда задавать точные размеры всех создаваемых объектов, применять цветовую или штриховую заливку используя раздел "Формат" - "Положение и размер", "Линия" или "Область" (рис. 2).

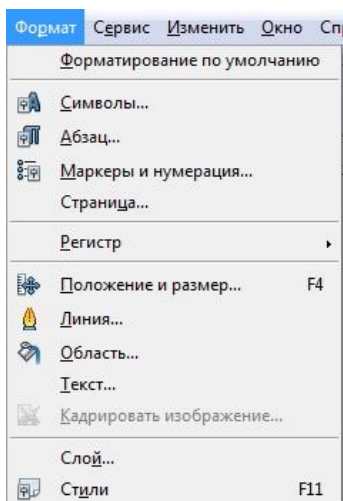


Рис. 2. Вид меню «Формат»

Все возможности заливки объектов также поддаются пользовательской настройке, кроме того существует возможность реализовать индивидуальную библиотеку различных заливок и текстур. При необходимости для работы цветовой панели, как и в CorelDraw, Inscapе, Xara LX, ее легко можно вызывать используя команды "Вид" - "Панель инструментов" - "Панель цветов", после чего она разместится в нижней части рабочего окна.

Используя размерные линейки могут быть построены "Направляющие", работа с которым сделает дальнейшее начертание и постановку объектов быстрым и точным, команда для их вызова - "Вставка" - "Вставить точку захвата/направляющую". Необходимо выбрать правильные координаты по осям X и Y линии привязки, таким же образом можно создавать точки привязки, кроме того реализована возможность осуществить привязку к сетке, однако это остается привилегией личного предпочтения.

Размерные линии достаточно просто поддаются настройке, однако выбор несколько меньше, нежели, к примеру, в CorelDraw. Все же такие отсутствующие компоненты как "угловые" запросто можно установить собственноручно. При работе над необходимым проектом удобно пользоваться различными слоями. Процесс создания слоев не требует больших усилий, их можно блокировать, вводить в режим невидимости и делать недоступными для печати. Пользователи, имевшие дело с CorelDraw встретят в Draw панель управления слоями в том месте, где обычно располагалась панель перехода с одной рабочей страницы на другую, однако привыкнуть к такому размещению довольно просто. Для перехода на другие страницы в редакторе Draw имеется специальная область в левой части рабочего окна. Любой построенный объект доступен к блокировке перемещения или случайного редактирования размера. Довольно удобно реализована возможность "скалывать" иллюстрацию с отсканированного оригинала-подложки. Для

того, чтобы установить выделение на растровое изображение существует интегрированный векторизатор, вызвать который можно используя вкладки "Изменить" - "Преобразование", либо кликнув по объекту правой кнопкой мыши и выбрав "Преобразование".

Результат преобразования отображается в специальной области в виде черно-белой иллюстрации. Разумеется, данная функция не реализована подобно Potrace, интегрированному в Inkscape, который вполне годится для работы над задачами оформления на профессиональном уровне. Использование векторизации растра оптимально для работы над обработкой рисованных "художественных" рисунков выраженных в свободном виде, построение точных "геометрических" фигур куда меньше времени занимает при их создании с самого нуля.

Стоит отдельно обратить внимание на возможность дублирования построенных объектов. Указав необходимое число копий и направление смещения можно моментально разложить на плане напольную плитку или визитки по всей области печатного листа.

Что касается работы с растровыми изображениями - Draw выполняет их обработку ничуть не хуже большей части существующих векторных редакторов графической информации. Пусть и не так изящно как программы Inkscape или Хага LX, но все же требуемые растровые объекты вписать в векторное изображение можно, для этого требуется воспользоваться командой "Преобразовать" - "В контур" после чего перемещать точки изменения изображения.

3. Порядок выполнения работы

Упражнение 1. Построение детали

С помощью базовых примитивов необходимо построить деталь (кронштейн рис. 3) в программе OpenOffice Draw.

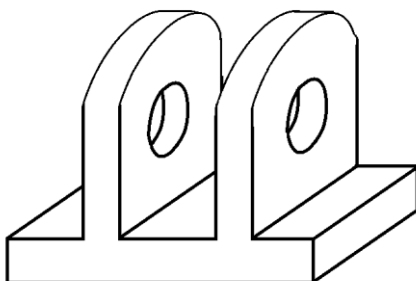


Рис. 3. Внешний вид детали

С помощью инструмента  **линия** постройте четыре грани прямоугольника.




После этого выполните команду **«Изменить – Соединить»**. В результате будет образован стандартный прямоугольник, который можно заливать, вращать, масштабировать и т.д. Изменение и деформация узлов фигуры производится нажатием ПКМ по ней и выборе в контекстном меню объекта **«Редактирование точек»**. Заливку фигуры можно осуществить с помощью свойств объекта, либо с помощью инструмента **«Градиент»**  на панели инструментов (рис. 4).



Рис. 4. Прямоугольник, построенный с помощью инструмента линия

Постройте фигуры с помощью инструментов  - **прямоугольник** и  - **параллелограмм**. Исследуйте возможности изменения их узлов и заливки.

Теперь с помощью изученных инструментов, постройте основание кронштейна (рис. 5).



Рис. 5. Основание кронштейна

Не забывая, использовать операции копирования/вставки, отрисуйте «уши» кронштейна. Все объекты на чертеже накладываются один на другой, как листы бумаги. В случае, если порядок фигур не совпадает с желаемым, подобрать правильное расположение объекта можно с помощью меню «**Изменить – Расположить**» (рис. 6).

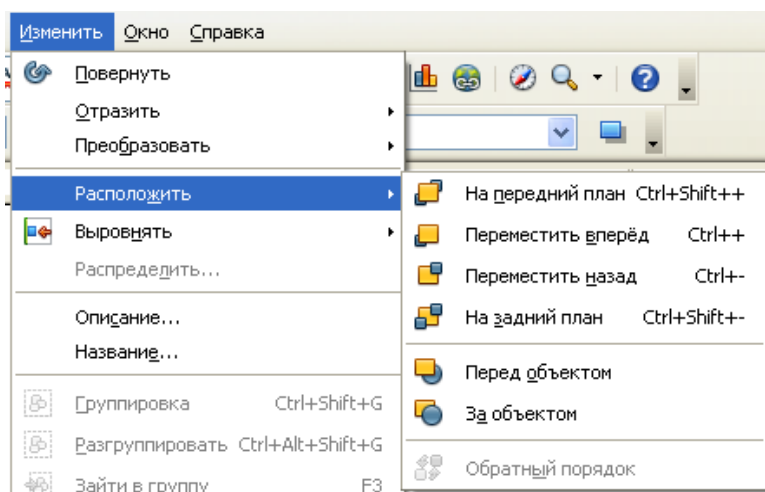



Рис. 6. Команды изменения положения объекта вдоль оси Z

В случае, если с несколькими объектами предстоят групповые операции, или фигуры представляют законченный объект, удобно их объединить. Для таких целей существуют команды  «группировка» в меню «**Изменить**».

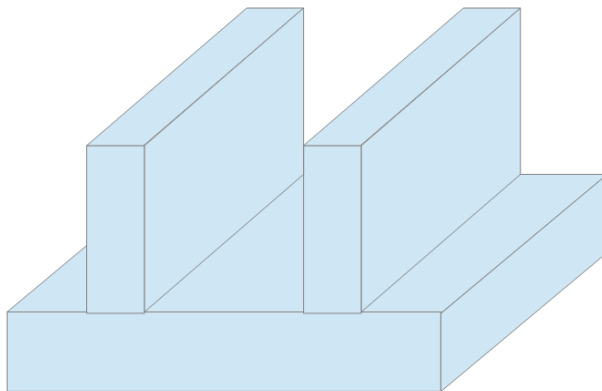


Рис. 7. Кронштейн с готовыми «ушами»

Для того, чтобы фигуры представляли собой один цельный объект, без разделительных линий, необходимо использовать команду меню «**Изменить – Фигуры – Объединить**» (рис. 8)

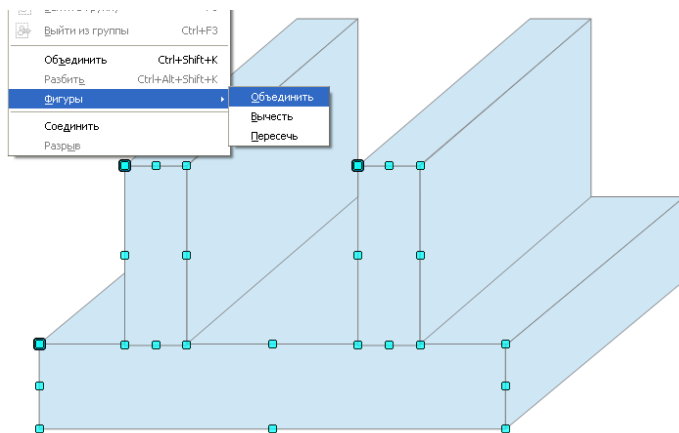



Рис. 8. Объединение лицевой грани кронштейна

Далее с помощью элемента «Эллипс»  и операций меню «Изменить – Фигура – Объединить/Вычесть/Пересечь» кронштейн дорабатывается до его финального состояния (рис. 9).

Теперь используя инструмент «Градиент» придайте готовой детали цвет по вашему усмотрению.

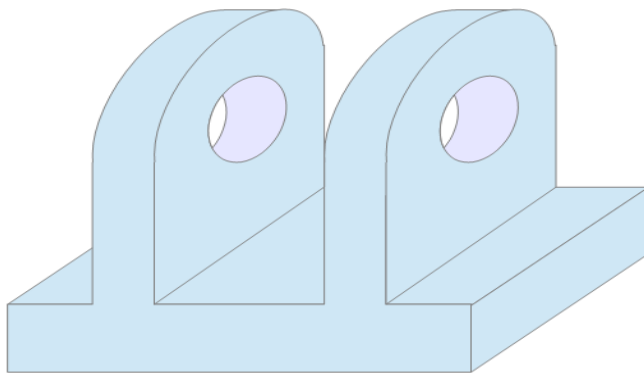




Рис. 9. Готовый кронштейн

Упражнение 2. Построение шестерни

Необходимо построить изображение шестерни, аналогичной рассмотренной в лабораторных работах 1 и 2.

Для построения изображения шестерни в редакторе OpenOffice Draw необходимо выполнить следующую последовательность действий (рис. 10).

С помощью инструмента «Объект кривых – многоугольник»  постройте контур половины зубца.

Затем помощью инструмента «Отразить выбранный объект по горизонтали»  из панели «Положение и размер» копируется контур половины зубца – образуется зубец шестерни.

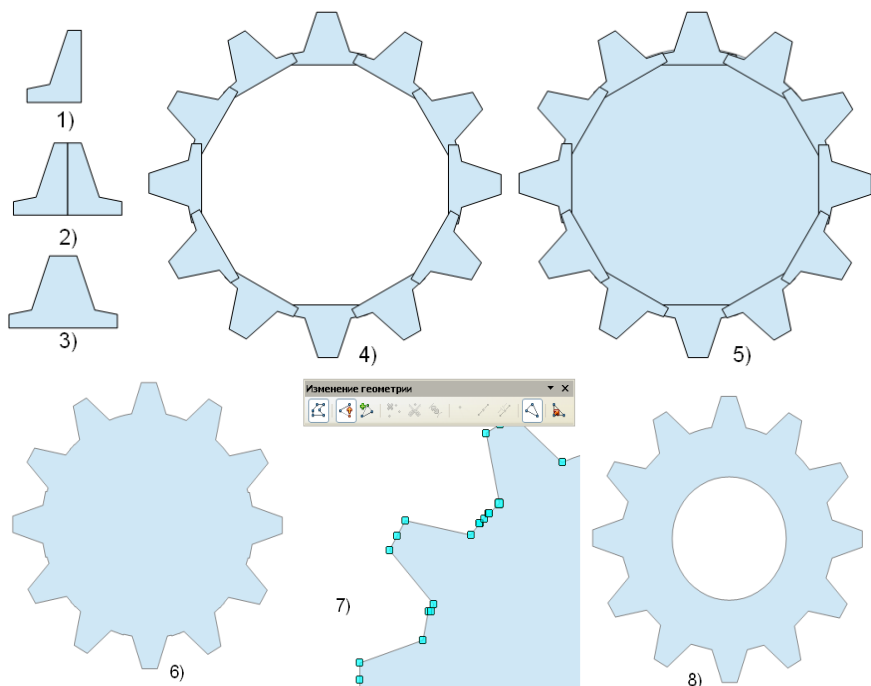



Рис. 10. Последовательность построения

Следующим этапом необходимо сгруппировать фигуру с помощью команды **«Изменить – Фигуры – Объединить»**.

Затем скопируйте зубец шестерни, вставьте на свободное от изображения место и поверните его с помощью средств панели **«Положение и размер – Поворот»**. После чего переместите получившийся зубец к предыдущему. Повторите данную операцию 12 раз, для образования венца шестерни (рис. 10, 4).

Постройте окружность, образующую тело шестерни.

Объедините фигуру в цельный объект с помощью команды **«Изменить – Фигуры – Объединить»**.

Откорректируйте геометрию фигуры с помощью инструмента  **«Изменение геометрии»**.

Постройте окружность – отверстие под вал.

Упражнение 3. Построение блок-схемы

Необходимо построить блок схему (рис. 11), используя библиотеку элементов OpenOffice Draw.

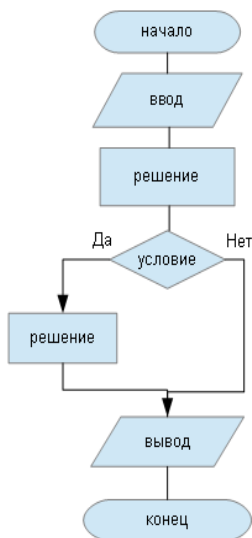


Рис. 11. Внешний вид блок-схемы

Для решения этой задачи OpenOffice Draw является наиболее подходящим редактором, так как в его составе имеется библиотека готовых объектов для создания блок-схем (рис. 12).

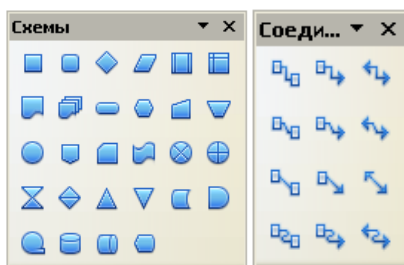


Рис. 12. Панели инструментов «Схемы» и «Соединительная линия»

Для вызова панелей инструментов «Схемы» и «Соединительная линия» необходимо на панели инструментов выбрать команду «Схемы» (рис. 13).

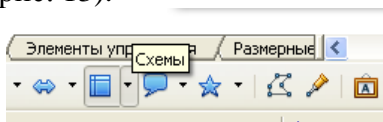


Рис. 13

Построение блок-схемы начинается с того, что на рабочее поле из библиотеки элементов необходимо разместить все элементы блок-схемы, причем целесообразнее начинать построение блок-схемы сверху вниз.

Для этого активируйте команду «Схемы» в открывшемся окне библиотеки элементов выберите требуемый элемент, наведя на него курсор, и нажмите левую кнопку мыши (ЛКМ). После этого переместите курсор в то место рабочего поля, где необходимо разместить данный элемент нажмите левую кнопку мыши и, удерживая ее, придайте элементу необходимый размер (рис. 14).

Используя команду меню «Изменить – выровнять – По центру» разместите фигуры относительно вертикали (рис. 15).

Соедините фигуры с помощью стрелок с панели «Соединительная линия» (рис. 16).

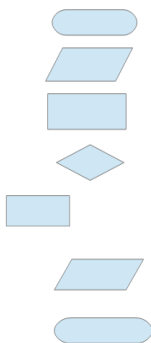


Рис. 14

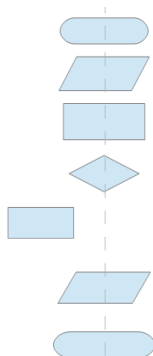


Рис. 15

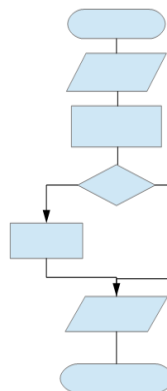


Рис. 16

Для нанесения надписей на элементы блок-схемы, необходимо щёлкнуть на каждой фигуре ЛКМ двойным кликом – на фигуре замигает курсор – и выбрав формат текста можно подписать элементы.

Добавьте недостающие подписи на блок-схему с помощью инструмента «Текст» .

Упражнение 4. Построение графика функции

Необходимо используя стандартные инструменты построить график-функций $y(x) = x^2$ (рис. 17).

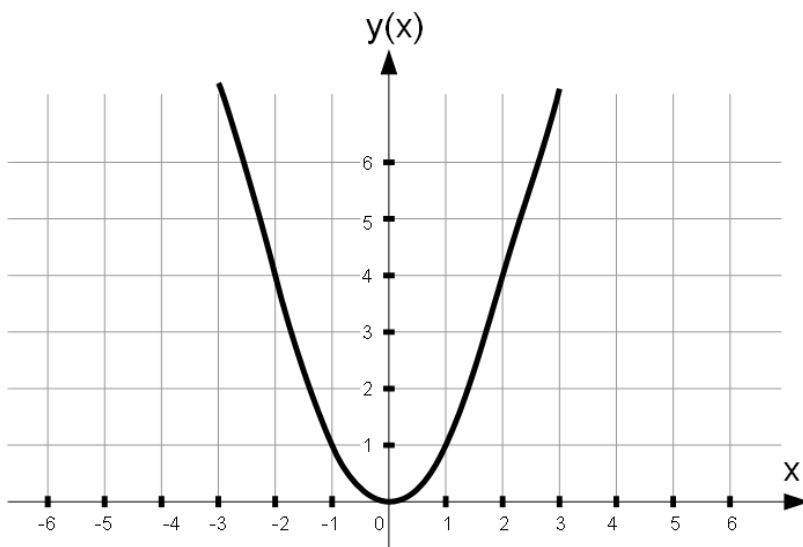


Рис. 17. График функции $y(x) = x^2$

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что позволяет создавать программа OpenOffice Draw?
2. С какими графическими форматами позволяет работать программа OpenOffice Draw?
3. Что такое графические примитивы? Какие примитивы используются в программе OpenOffice Draw?
4. В чем заключаются основные отличия построения векторного изображения от растрового?
5. Какие инструменты содержит панель «Рисование» программы OpenOffice Draw?

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторным работам №2, 3
по курсу «Компьютерные графические системы визуализации»
для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика
и электротехника» (профили «Электромеханика»,
«Электроснабжение», «Электропривод и автоматика»)
и «Информационные технологии» для бакалавров направления
35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электроснабжение и
электрооборудование сельскохозяйственных предприятий»
очной и заочной форм обучения

Составители:

Белозоров Сергей Александрович
Тикунов Алексей Владимирович
Черных Татьяна Евгеньевна

В авторской редакции

Подписано к изданию 07.04.2015
Уч.-изд. л. 2,1. „С”

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический
университет»

394026 Воронеж, Московский просп., 14