

## Лабораторная работа №5

### Векторная графика. Построение сложных объектов на основе векторных примитивов

#### Цели лабораторной работы:

1. Познакомится с инструментами создания векторных примитивов.
2. Научится использовать инструменты трансформации векторных объектов.
3. Научиться применять теоретико-множественные операции над векторными примитивами для построения сложных объектов.

#### Теоретический минимум:

*В этой лабораторной работе названия инструментов и пунктов меню будут приводиться на примере свободно распространяемого векторного редактора Inkscape. В большинстве других векторных редакторов присутствуют аналогичные инструменты, отличающиеся названием и организацией управления ими.*

#### **Векторные примитивы**

Построение векторных изображений с помощью кривых Безье является универсальным способом, но не всегда отвечает требованиям удобства и скорости использования. Это особенно явно видно при попытке построить с помощью кривых Безье правильную фигуру, например круг. Размещение опорных точек в этом случае требует достаточно сложных расчетов, а построение «на глаз» не позволяет обеспечить правильность фигуры. Поэтому в большинство программных продуктов для работы с векторной графикой включен инструментальный для построения некоторого набора векторных фигур с возможностью задания их параметров, также называемых векторными примитивами. Среди таких векторных примитивов, как правило, присутствуют многоугольник, звезда, прямоугольник (в том числе со скругленными углами), эллипс (в частном случае круг и сегмент эллипса или круга) и др. В Inkscape инструменты для создания графических примитивов вынесены в боковое меню инструментов. При этом, при выборе инструмента в контекстном меню (под основным меню приложения) приводятся управляющие элементы, для строгого задания параметров создаваемого векторного примитива. Для создания правильных (строго симметричных) фигур их нужно рисовать при нажатой клавише **Control (Ctrl)**. Для изменения размеров нарисованного примитива необходимо выбрать инструмент выделения объектов («черная стрелка» вверху меню инструментов) и в контекстном меню этого инструмента задать требуемые размеры.

#### **Заливка и обводка векторных объектов**

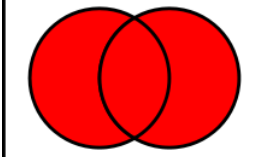
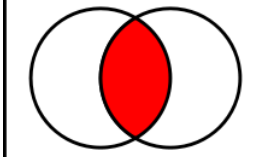
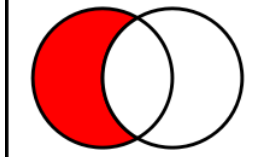
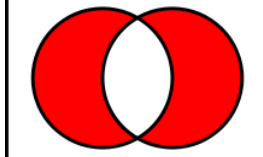
Для векторного объекта могут быть заданы параметры заливки и обводки. Доступ к параметрам организован во вкладках окна **Меню-Object-Fill\_and\_Stroke**. Залить можно не только замкнутый объект, но и разомкнутый. В этом случае автоматически будет построена прямая линия, соединяющая конечные точки разомкнутого объекта. Заливка может быть одним цветом, градиентным переходом между несколькими цветами или узором. Для обводки, кроме цвета и толщины, также могут быть заданы параметры окончаний незамкнутых линий, тип штрих-пунктира линии и т.п.

### **Трансформация векторных объектов.**

Для точной, задаваемой числовыми значениями параметров, трансформации объектов можно воспользоваться окном **Меню-Object-Transform**. В этом окне с помощью вкладок реализованы четыре основных вида трансформации: перемещение (**Move**), масштабирование (**Scale**), поворот (**Rotate**) и сдвиг (**Skew**). При задании параметров трансформации обращайте внимание на единицы измерения.

### **Теоретико-множественные операции над векторными объектами**

Замкнутые векторные объекты можно рассматривать как множества точек. Тогда к пересекающимся векторным объектам можно применять теоретико-множественные операции для получения новых объектов. Основные операции, реализованные в любом векторном редакторе, это объединение, пересечение, разность и симметрическая разность. В Inkscape они доступны через **Меню-Path**. Эти операции могут быть продемонстрированы в виде диаграмм Венна:

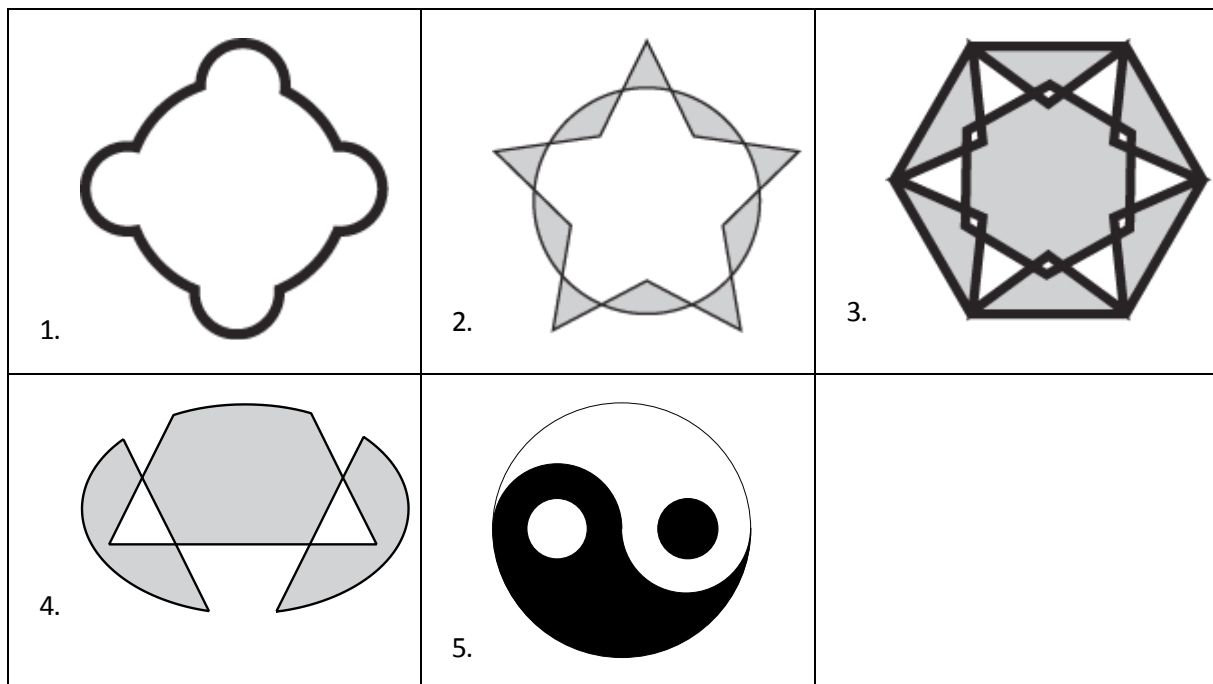
Объединение ( <i>Union</i> )	Пересечение ( <i>Intersection</i> )	Разность ( <i>Difference</i> )	Симметрическая разность ( <i>Exclusion</i> )
			

### **Выравнивание объектов**

Для построения сложных объектов с помощью теоретико-множественных операций над векторными объектами бывает необходимо выравнивать несколько объектов относительно той или иной общей оси симметрии. Для этого можно воспользоваться окном **Меню-Object-Align\_and\_Distribute**.

### Порядок выполнения работы.

1. Постройте фигуры, приведенные ниже, используя только векторные примитивы, изменение параметров заливки и обводки, операции трансформации, операции выравнивания и теоретико-множественные операции над векторными примитивами. При построении фигур запрещено прямое редактирование кривых Безье. Результатом построения всех фигур, кроме последней (№5) должен быть единый контур, полученный в результате применения теоретико-множественных операций, а не группа объектов.



2. Для каждой фигуры опишите в отчете порядок ее построения. Описание порядка построения фигуры должно включать в себя перечень абсолютно всех операций (включая трансформации, изменение параметров заливки и обводки, выравнивание и т.п.). Для каждой операции должны быть указаны параметры ее выполнения. После каждой операции должно быть приведено изображение, полученное в результате этой операции.
3. Предъявите отчет и файл(ы) в формате Inkscape с построенными фигурами преподавателю и будьте готовы повторить построение любого элемента задания в присутствии преподавателя.