



**Ural Federal
University**

named after the first President
of Russia B.N.Yeltsin

Institute of Radioelectronics
and Information
Technologies



ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению лабораторной работы
по дисциплине
«ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ
«Инструменты и возможности моделирования»

г. Екатеринбург

2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	3
ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	3
ПОДГОТОВКА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ	22

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Освоить работу с основными инструментами графической программы.
Овладеть базовыми навыками работы с программным продуктом.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Запустите программу 123D Design.

Для запуска программы нажмите на ярлык на рабочем столе или в меню «Пуск».

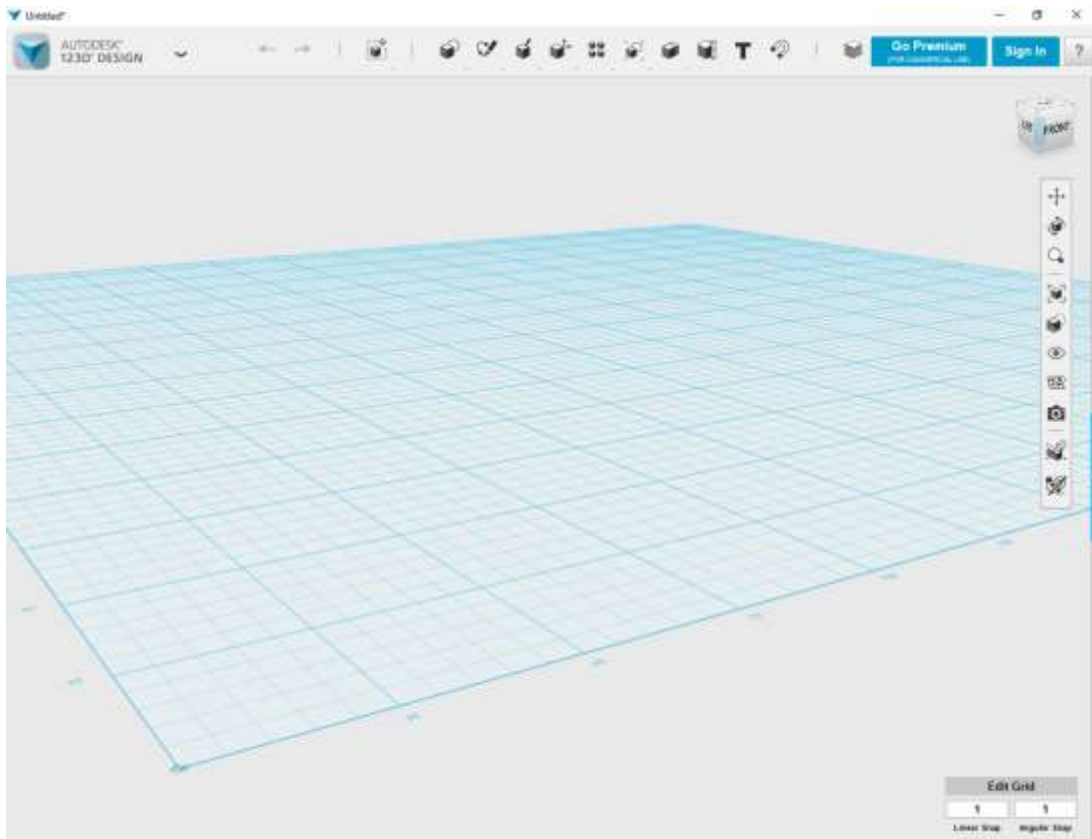


Рис. 1. Запущенная программа

2. Создайте новый проект для работы.

Для этого необходимо выбрать в левом верхнем углу раскрывающийся список и выбрать команду New (рис. 2).

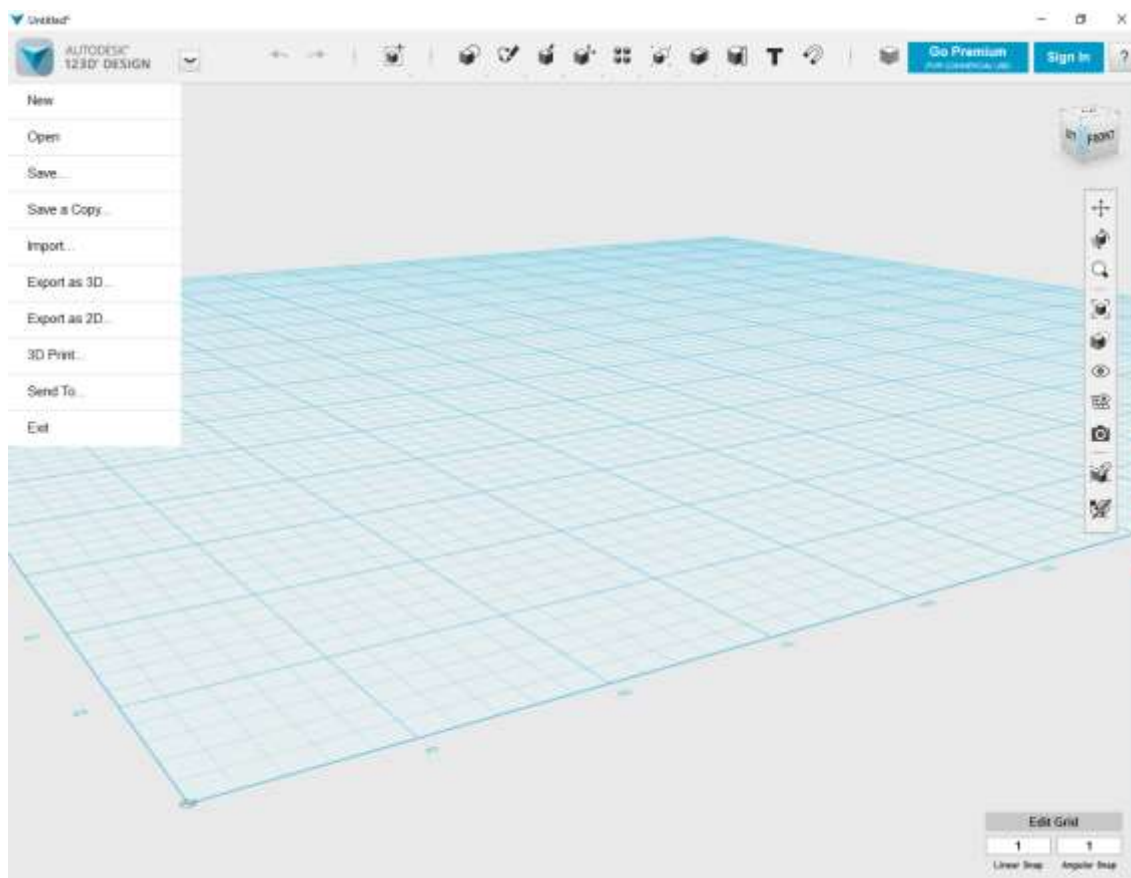


Рис. 2. Создание нового проекта

3. Изучите основные возможности моделирования и встроенные инструменты для создания 3D модели.

ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИМИТИВЫ:

Основным инструментом для создания моделей является панель примитивов (рис.3).

В левой части расположены объемные примитивы, в правой части – плоские. Плоские примитивы – это набор геометрических фигур, которые можно проецировать на плоскость для создания изображения.

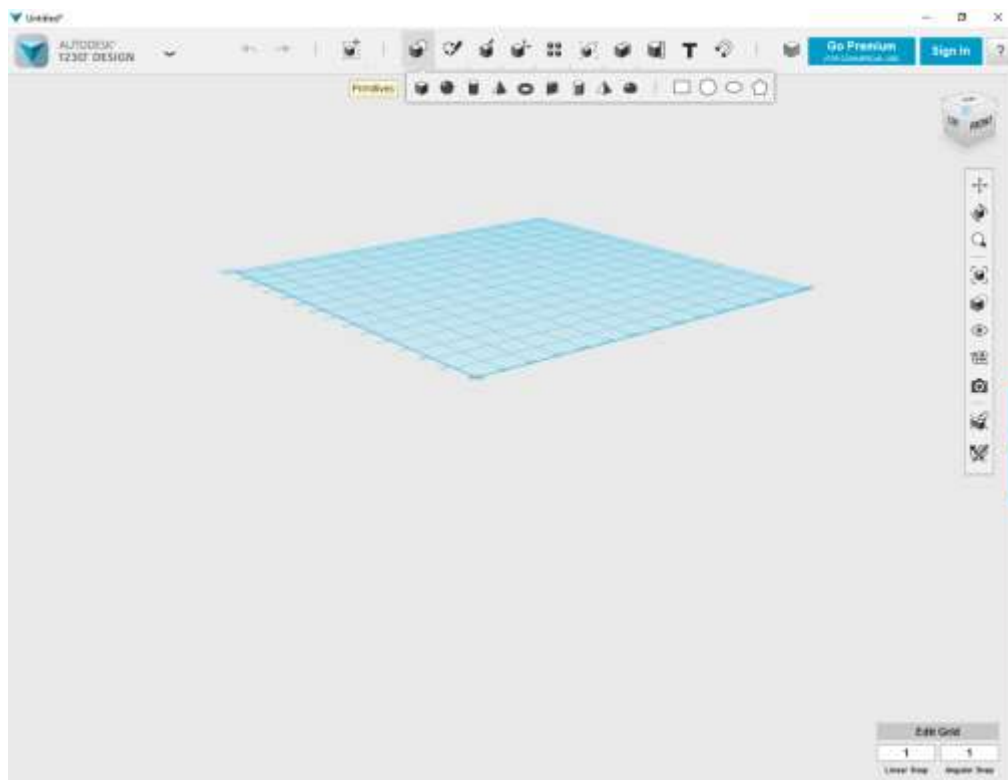

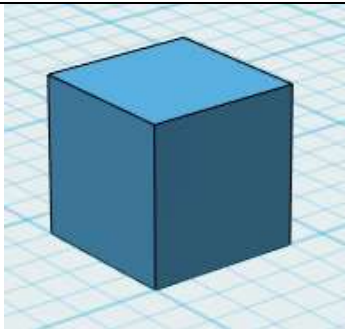

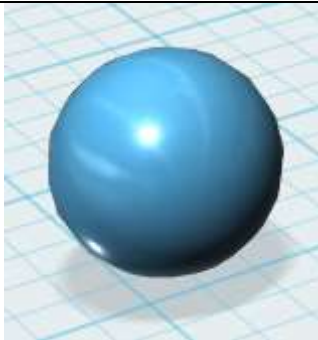


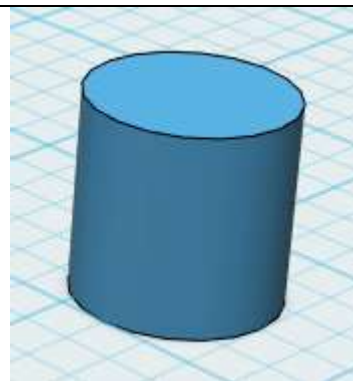
Рис. 3. Панель примитивов

Рассмотрим каждый из этих элементов в отдельности.

Примитив, его расположение	Результат использования примитива
 <p>Примитив Box</p>	 <p>Куб</p>
 <p>Примитив Shere</p>	 <p>Сфера</p>



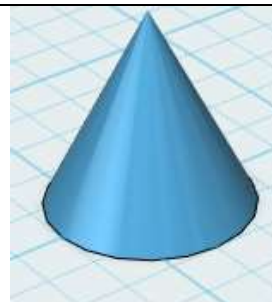
Примитив Cilinder



Цилиндр



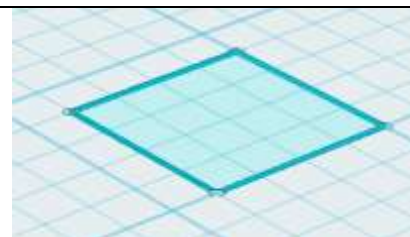
Примитив Cone



Конус



Примитив Rectangle



Плоский квадрат

При выборе каждого примитива, программа предложит изменить некоторые параметры этого примитива. Например, при выборе примитива Sphere (сфера), программа предложит изменить ее радиус, см. рисунок 4. При выборе примитива Torus (тор), программа предлагает изменить внутренний и внешний радиусы.

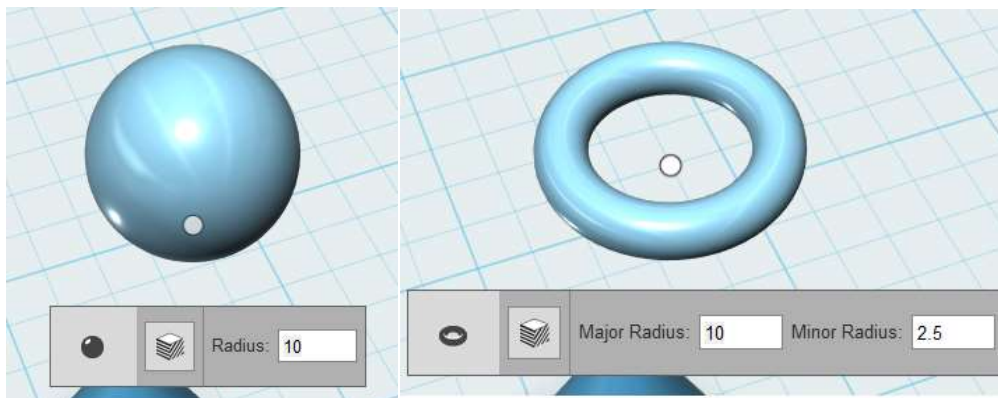


Рис. 3. Изменение радиуса сферы и радиусы кольца

Аналогично, можно изменять параметры и других имеющихся примитивов.

ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ SCRETCH.

Следующим инструментом является панель Sketch



Рис. 4. Инструмент Sketch

Данный инструмент позволяет создать плоский объект по двум точкам. Всего имеется несколько примитивов: прямоугольник, круг, эллипс, многоугольник и различные линии. Рассмотрим работу этого инструмента на примере элемента прямоугольник.

Для начала необходимо выбрать этот элемент в раскрывающемся меню. После выбор программа предложит выбрать местоположение первой точки на координатной сетке – рисунок 6.

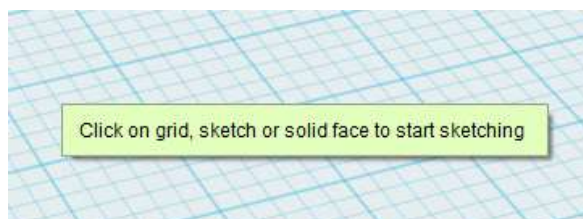


Рис. 5. Выбор местоположения первой точки

После нажатия левой кнопки мыши произойдет непосредственный выбор местоположения.

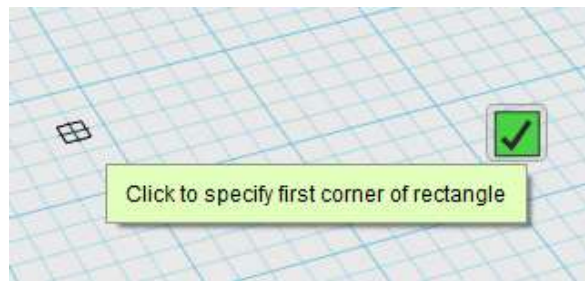


Рис. 6. Выбор местоположения

Далее, после нажатия на левую кнопку мыши, нужно выбрать положение второй точки для создания готовой фигуры.



Рис. 7. Создание фигуры

Аналогичным образом создаются остальные плоские примитивы из этого меню инструментов.

ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ CONSTRUCT.

Данный инструмент позволяет изменять уже имеющиеся фигуры и производить над ними различные действия.



Рис. 8. Инструмент Construct

Первый инструмент в данном меню – инструмент [Extrude](#).

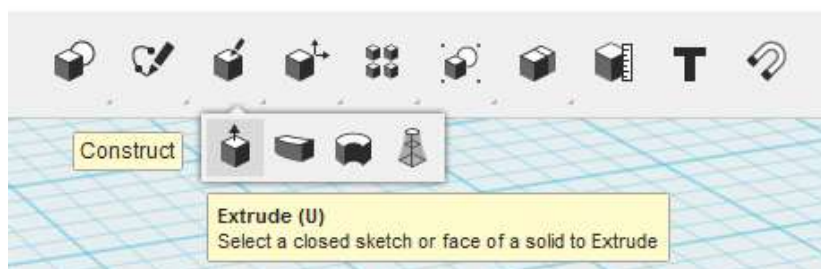


Рис. 9. Инструмент Extrude

Данный инструмент позволяет изменять размеры объектов в пространстве, а также их ориентацию.

После выбора инструмента необходимо выбрать плоскость 3D объекта, в которую необходимо изменить.

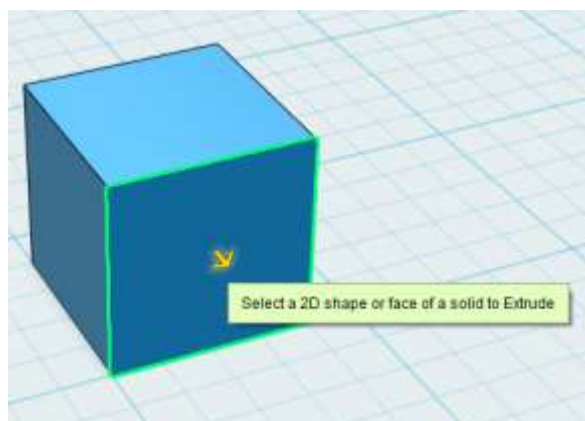


Рис. 10. Выбор плоскости объекта

Далее, изменяя положение стрелочки, можно также изменять размер и ориентацию объекта.

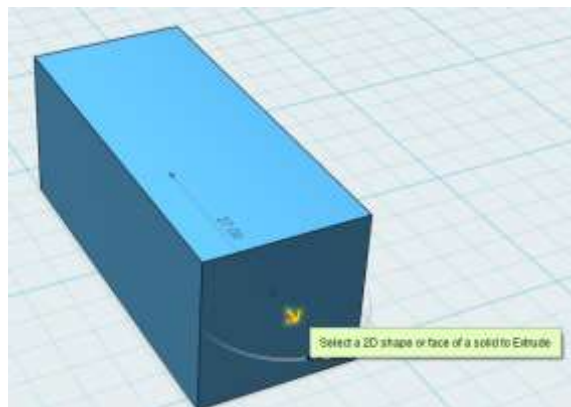


Рис. 11. Изменение размера

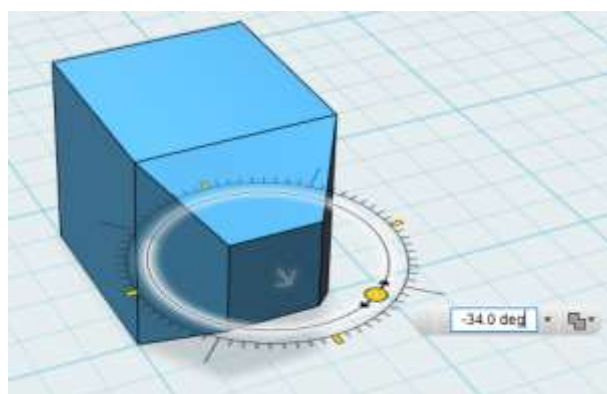


Рис. 12. Изменение ориентации

Следующий элемент меню Construct – это инструмент **Sweep**

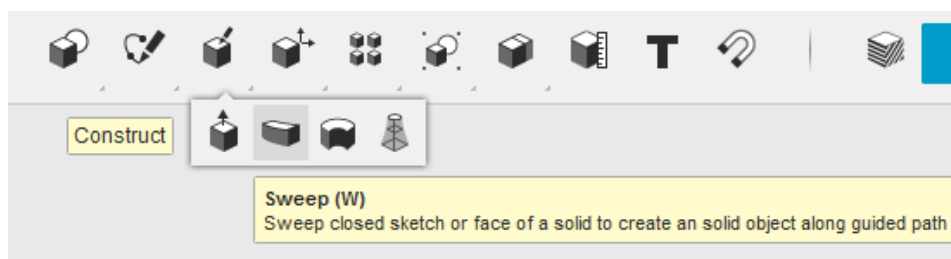


Рис. 13. инструмент Sweep

Данный инструмент позволяет создать 3D модель по заранее построенному контуру. Для начала нужно построить «скелет» будущей фигуры, а затем, применив инструмент Sweep получить конечную 3D фигуру. Рассмотрим на примере.

Создадим «скелет» при помощи плоского круга и кривой линии.

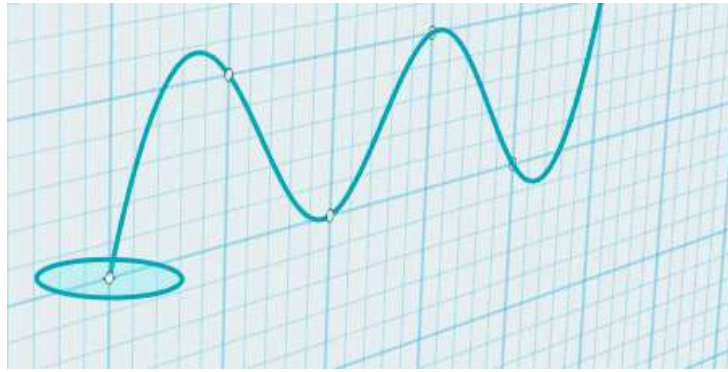


Рис. 14. скелет будущей фигуры

Затем необходимо выбрать элемент Sweep. После выбора необходимо нажать на вкладку Profile и выбрать начальную плоскость для построения фигуры.

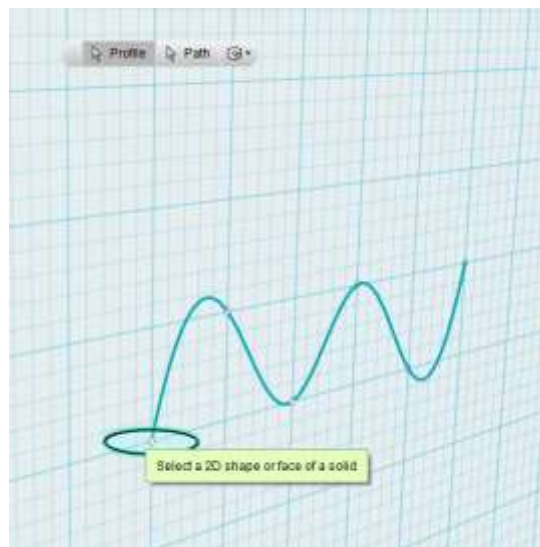


Рис. 15. Profile

В нашем случае, это круг.

Затем нужно нажать на вкладку Path и выбрать линию, по которой будет строиться фигура, в нашем случае – линия, присоединенная к кругу.

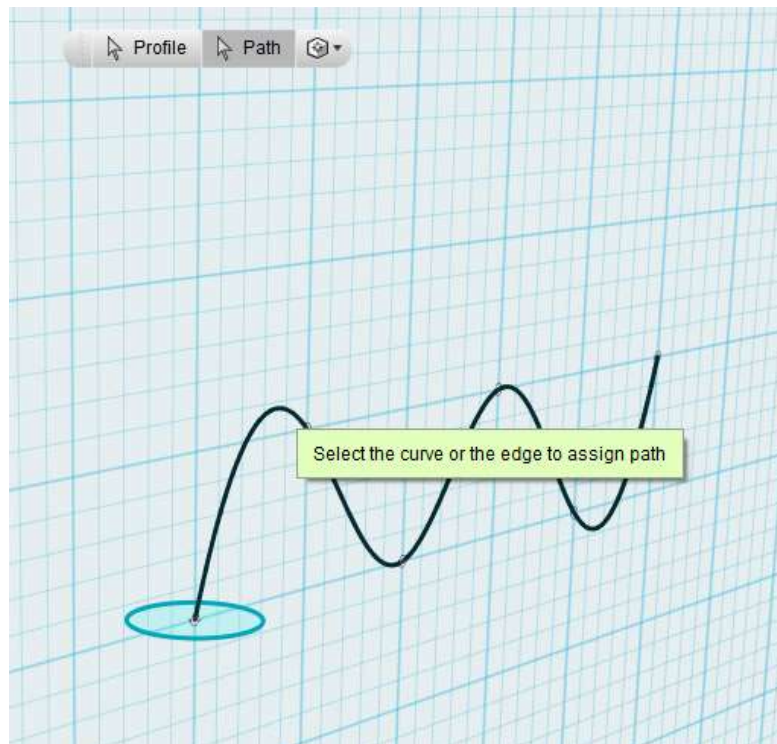


Рис. 16. Path

После этого, получим готовую фигуру.

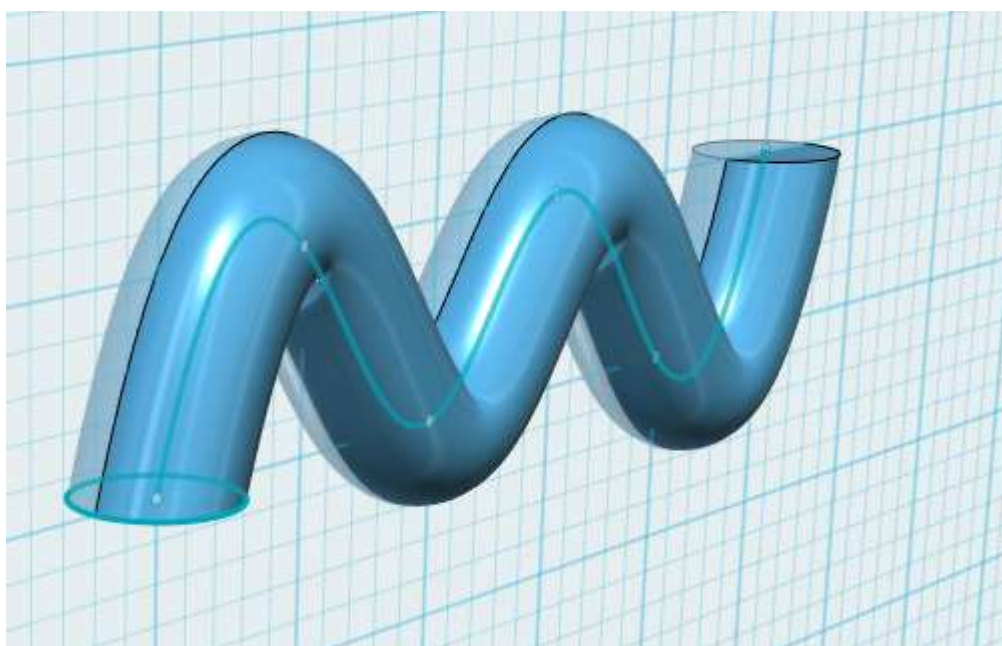


Рис. 17. Конечный результат

Следующий инструмент – **Revolve**. Данный инструмент позволяет построить объемную фигуру с помощью вращения плоской фигуры вокруг оси. Рассмотрим пример.

Необходимо построить плоскую фигуру

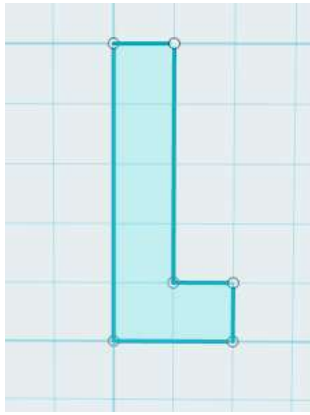


Рис. 18. Плоская фигура

Затем, по аналогии с предыдущим пунктом, необходимо выбрать элемент Revolve (пункт меню Profile) и затем выбрать плоскую фигуру. А на вкладке Axes нужно выбрать ось, вокруг которой будет происходить вращение плоского объекта. В рассмотренном примере была выбрана левая сторона фигуры, представленной на рисунке 19. В результате выполнения, получим фигуру, представленную на рисунке 20.

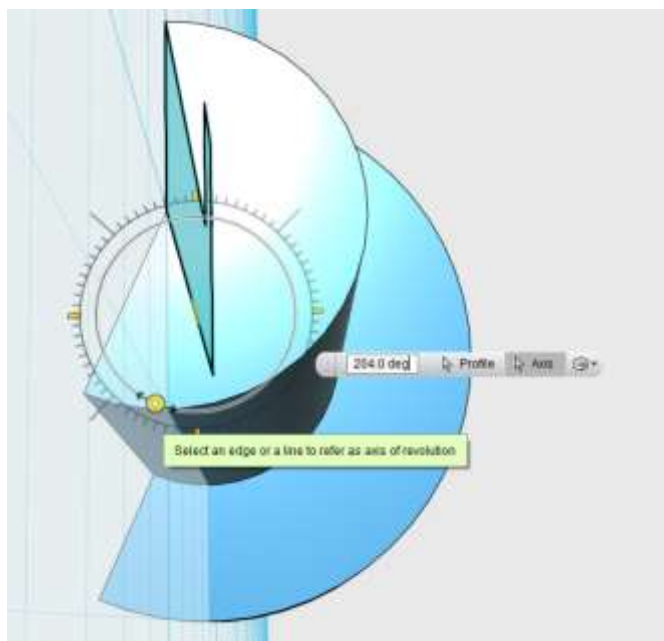


Рис. 19. Конечный результат

Также, можно изменять угол поворота фигуры и делать необходимый вырез.

Последний элемент в этом меню – элемент **Loft**. Он позволяет создать 3D модель из двух плоских объектов. Другими словами, создать усеченный конус при наличии его оснований. Поясним на примере.

Построим два круга разного радиуса, расположенных на некотором расстоянии друг от друга.

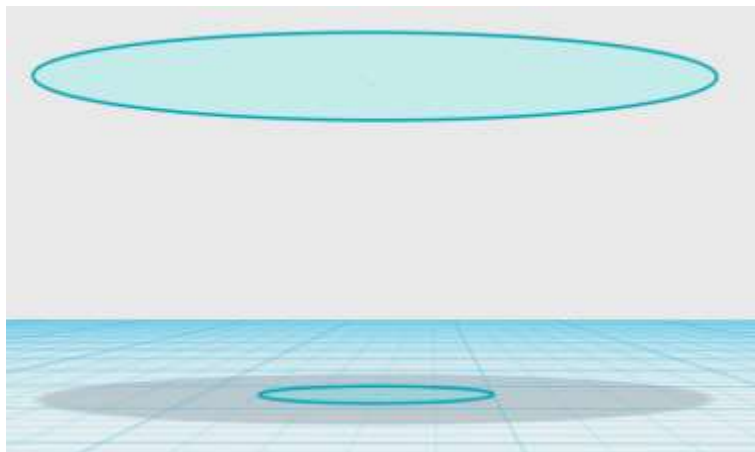


Рис. 20. Два круга

И затем применим элемент Loft. Для этого необходимо выбрать этот элемент в меню, а затем выбрать две плоскости, которые необходимо соединить, нажав на них левой кнопкой мыши. В результате, получится готовая фигура.

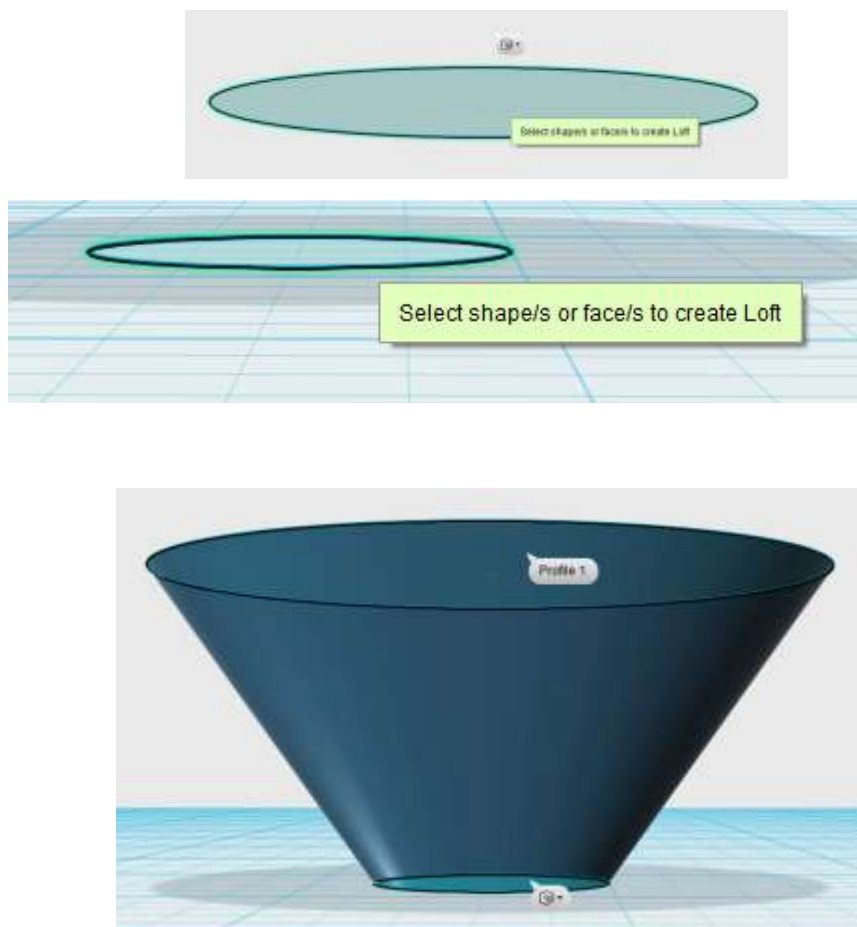


Рис. 21. Конечный результат

ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ MODIFY.

Меню Modify позволяет изменять имеющиеся фигуры. Действия в этом меню аналогичны предыдущим пунктам. Рассмотрим некоторые из них.

Инструмент Press Pull



Рис. 22. Press Pull

Данный инструмент похож на инструмент Extrude и позволяет изменять вертикальный размер фигуры.

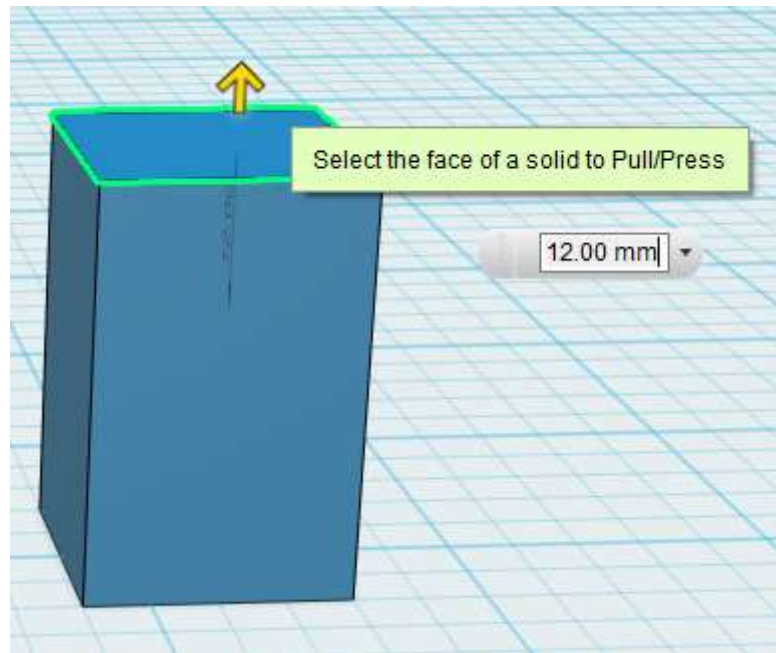


Рис. 23. Press Pull

Инструмент Tweak.



Рис. 24. Инструмент Tweak

Данный инструмент позволяет вращать фигуры в любой из плоскостей, а также изменять размеры в требуемую сторону. Для его использования необходимо выбрать фигуру и двигая за стрелки и ползунки, изменить фигуру в нужную сторону.

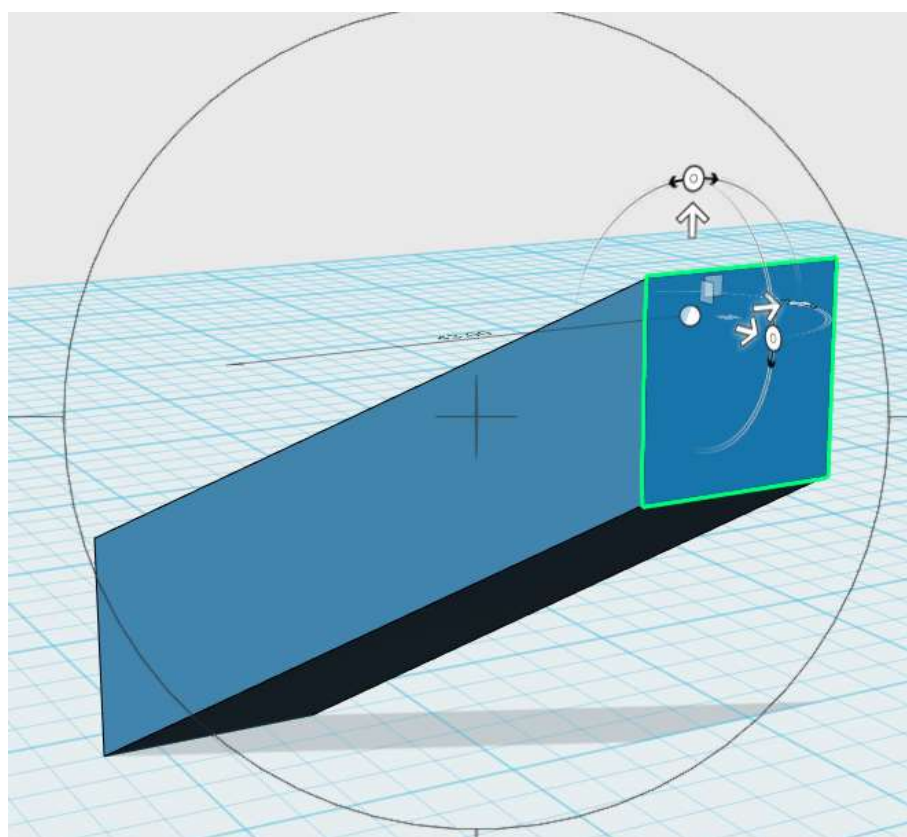


Рис. 25. Результат работы инструмента Tweak

Инструмент Split Face.

Данный инструмент позволяет создать плоскость, пересекающую выбранную фигуру в нарисованном заранее месте. Для этого необходимо нарисовать при помощи линии требуемую область пересечения, а затем применить инструмент Split Face, выбрав сначала фигуру, а затем линию пересечения.

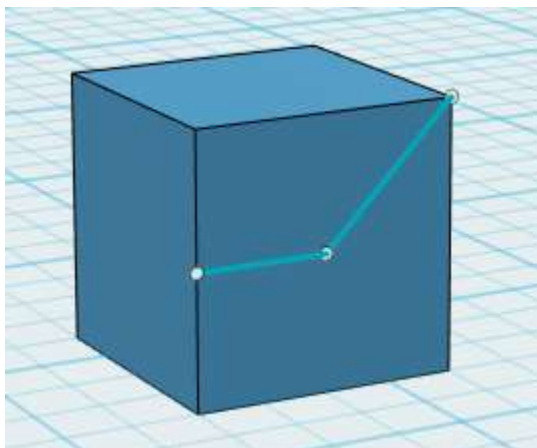


Рис. 26. Нарисованная линия пересечения

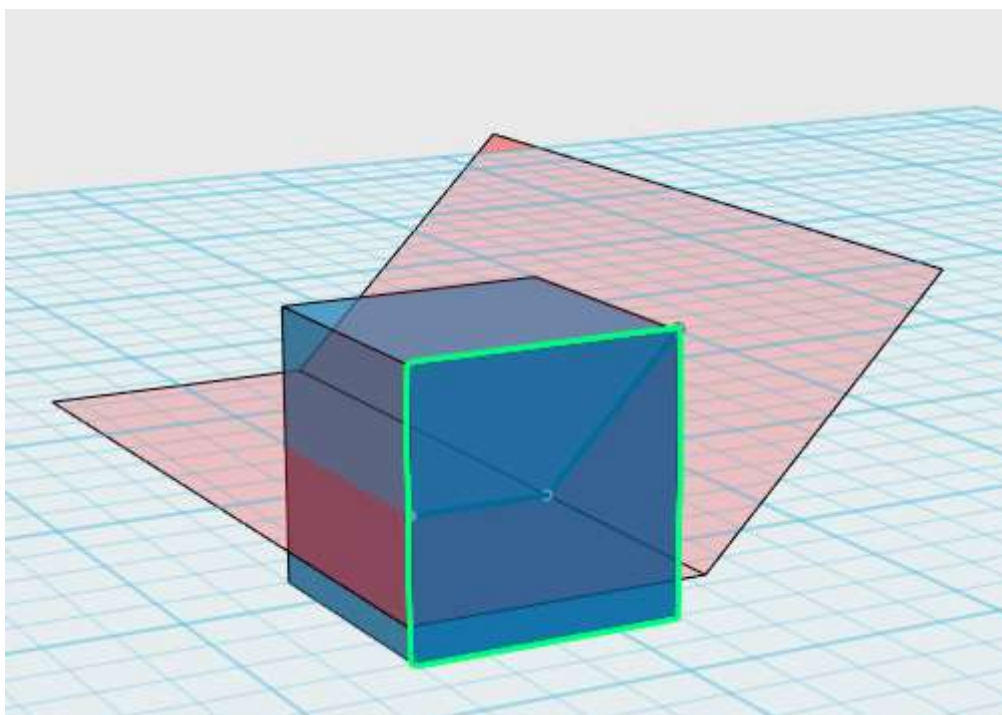


Рис.27. Плоскость, пересекающая фигуру

Инструмент Fillet

Инструмент **Fillet** позволяет сгладить углы в фигуре

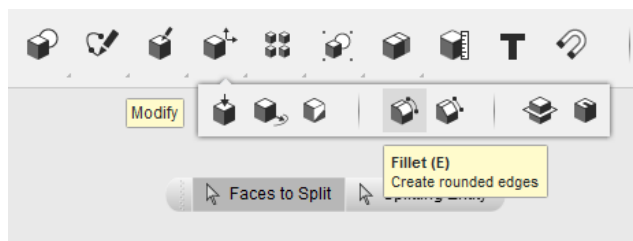


Рис. 28. Fillet

Для его использования необходимо выбрать грань, которую нужно сгладить и затем при помощи ползунка выбрать требуемую степень сглаживания, либо ввести необходимый радиус вручную.

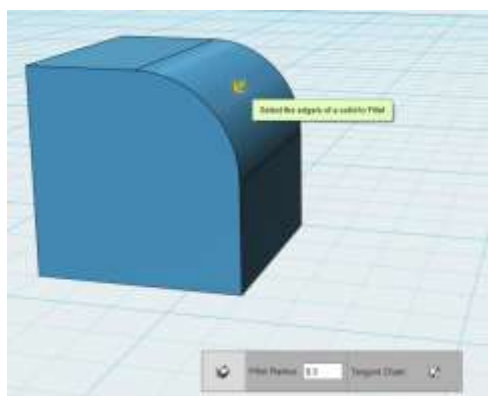


Рис. 29. Результат работы Fillet

Инструмент **Chamfer** выполняет аналогичное действие, только без закруглений.

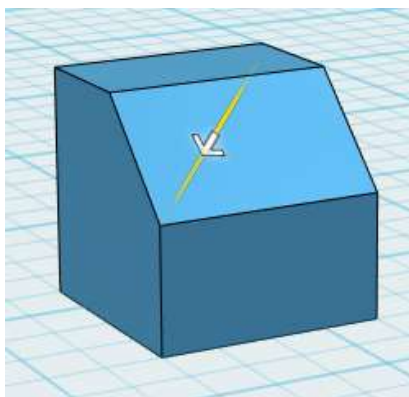


Рис. 30. Инструмент Chamfer

Инструмент Split Solid.

Данный инструмент позволяет «разрезать» фигуру в требуемом месте и под нужным рисунком. Работает аналогично инструменту Split Face. То есть также рисуем линию, по которой будет проходить «разрез» и затем применяем инструмент.

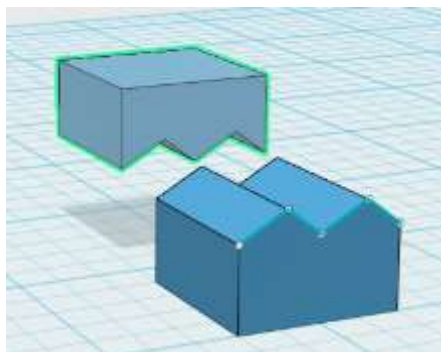


Рис. 31. Инструмент Split Solid

Последний инструмент данного меню – Shell. Он позволяет сделать вырезать или наоборот вытащить наружу из фигуры ее «внутренности». То есть оставить лишь контур. Например, можно видеть на рисунке 34, как из фигуры, представленной на рисунке 33, были вырезаны «внутренности».

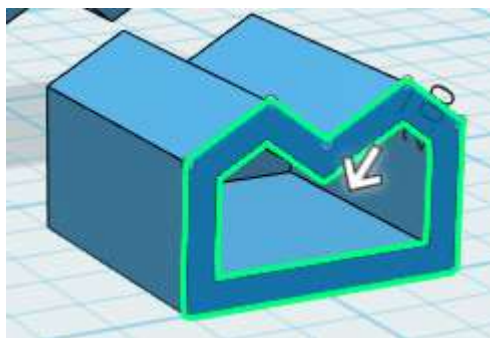


Рис. 32. Инструмент Shell

Можно изменять глубину врезки и другие параметры.

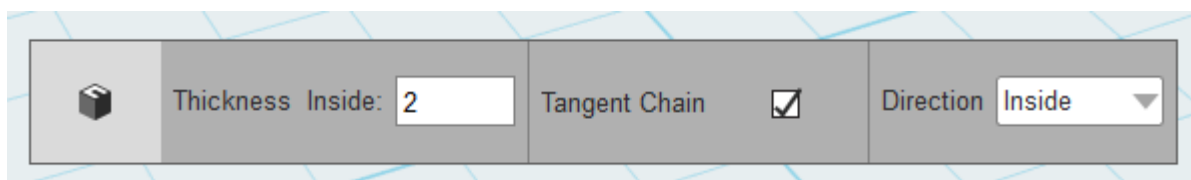


Рис. 33. Изменяемые параметры

КРАТКИЙ ОБЗОР ОСТАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ

Строка инструментов Pattern

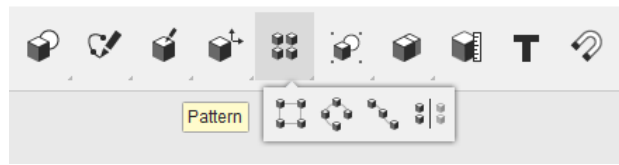


Рис. 34. Инструмент Pattern

Данный инструмент позволяет создавать копии примитивов или объектов в различных положениях.

Например, первый элемент [Rectangular Pattern](#) позволяет создать копии объектов справа и слева от основного объекта. Направление копирования выбирается по стрелочке. Аналогично работают остальные элементы данного меню.

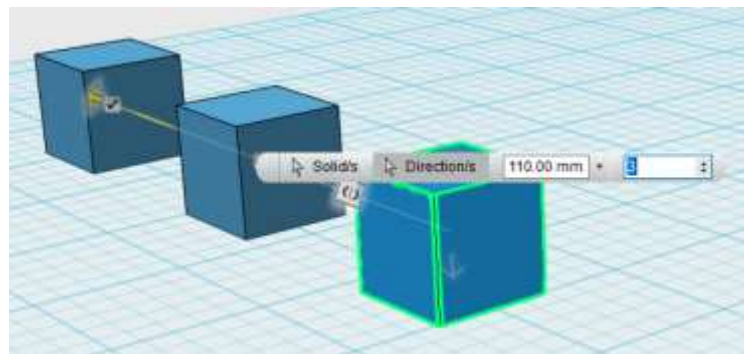


Рис.35. Пример работы инструмента Rectangular Pattern

Следующий инструмент – это инструмент [Grouping](#) . Этот инструмент позволяет группировать объекты для более удобной дальнейшей работы с ними.

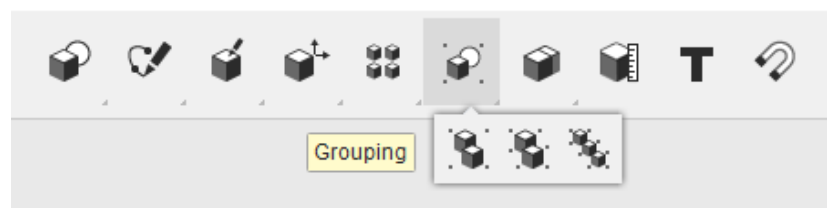


Рис. 36. Инструмент Grouping

Использование этого инструмента позволяет следующее: можно создать сложный объект из нескольких простых, затем объединить их в группы и получить цельный сложный объект для дальнейшей работы над ним.

Это меню включается в себя 3 пункта:

1. Group – непосредственно группировка;
2. Ungroup – обратное действие группировке;
3. Ungroup all – разгруппировка всех имеющихся в проекте групп.

Следующая панель инструментов – панель **Combine**. По своей сути, этот инструмент схож с инструментом Grouping, однако есть некоторые отличия. Этот инструмент позволяет создать сложную фигуру из двух, обрезав лишние части.



Рис. 37. Инструмент Combine

Например, имея конус, помещенный внутри куба, можно применить инструмент Combine и создать цельную фигуру, обрезав часть конуса.

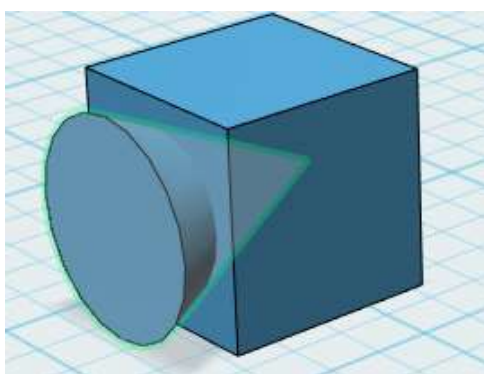


Рис. 38. До

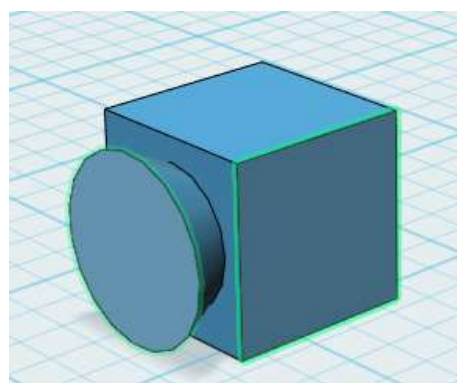


Рис. 39. После

Оставшиеся инструменты верхней панели это:

1. Measure – инструмент для измерения размеров объектов, с англ. «мера».
2. Text – инструмент для добавления текстовых записей в проект.

3. Snap – инструмент для простого изменения положения объекта в пространстве.

ПОДГОТОВКА ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

1. Необходимо выполнить скриншоты, демонстрирующие ваши действия в программном продукте.
2. Продемонстрировать работу с инструментами моделирования всех рассмотренных панелей инструментов на своих примерах.
3. Отчет должен содержать цель работы, ход работы и выводы по работе.