

# Практические работы в FreeCAD (И,М, Пахолкова)

## Практическая работа № 1

### Основы работы в FreeCAD

1. Запустим редактор (раздел Графика)
2. Настроим редактор для работы.
  - 1.1. выберем рабочий стол: Вид-Верстак-Part.
  - 1.2. создадим новый файл, слева увидим окна дерева документа,
  - 1.3. сохраним файл под именем «Фамилия 1».

2. рассмотрим инструменты для пользования ( в верхней части окна).

2.1. Первая группа инструментов — стандартные виды

С их помощью мы сможем переключаться между видами и проекциями.



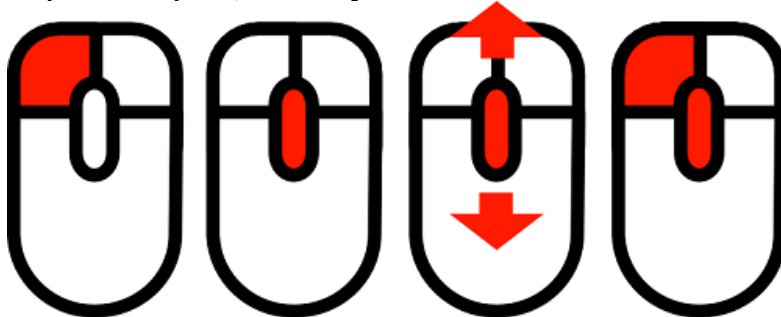
2.2. Вторая группа инструментов — панель основных фигур (примитивов)



2.2.1. выберем «цилиндр»: на рабочем поле появился цилиндр, а в окне «модель» слева, появилось дерево, вверху название модели, в состав которой входит цилиндр.

2.2.2. потренируемся переключать виды модели, сверху, спереди, вернем изометрический вид.

3. рассмотрим, как осуществляется навигация с помощью мыши (рис 3)



Выбор Сдвиг Масштаб Вращать

3.1. Потренируемся выбирать объект, перемещать, изменять масштаб.

3.2. вращение: сначала зажать среднюю кнопку мыши (СКМ), не отпуская ее нажать левую, удерживая обе кнопки, вращать объект, двигая мышью.

3.3. стандартный вид — изометрический

4. Создадим объекты с заданными размерами (создание параметризованных геометрических примитивов)

4.1. Создать, призма, многоугольник — 8 углов ,радиус — 3мм, высота - 7 мм, местоположение и поворот по умолчанию ( не изменяем)

4.2. Создать, конус, параметры по умолчанию, положение: X Y Z по 50 мм, без поворота (rotation)

На рабочем столе 3 фигуры: цилиндр в призме и конус

## Практическая работа № 2

### Логические операции с объектами

1. Запустим FreeCAD (раздел Графика)

2. Настроим редактор для работы.

1.1. выберем рабочий стол: Вид-Верстак-Part.

1.2. создадим новый файл, слева увидим окна дерева документа,

3. Панель логических операций



Слева-направо: булевы операции, вычитание, сложение, пересечение и т.д.

3.1. Пригласим на сцену 2 объекта: куб и сферу, произведем сложение

3.1.1. В окне комбо-панели выделим ЛКМ с нажатой кнопкой shift обе фигуры

3.1.2. Нажмем на кнопку «объединение нескольких фигур».

3.1.3. В итоге получился один объект — Fusion - результат сложения.

3.1.4. Отменим последнюю операцию, Ctrl+Z.

3.1.5. Фигуры Призма и Цилиндр появились в комбо-панели

3.2. Произведем вычитание

3.2.1. В окне комбо-панели выделим ЛКМ фигуру, из которой вычитаем (куб)

3.2.2. С CTRL выделим фигуру, которую будем вычитать (сферу)

3.2.3. Нажмем на кнопку «обрезать две фигуры», новый объект Cut

3.2.4. Теперь отменим последнюю операцию, Ctrl+Z.

3.2.5. Теперь вырежем куб из сферы, определив порядок выделения.

3.2.6. Результаты от операций разные! Отменим Ctrl+Z.

3.3. Аналогично создадим пересечение этих же фигур, результат Common

3.4. Рассмотрим применение инструмента «булевы операции»

3.4.1. Не выделяя никаких объектов, нажмем кнопку «булева операция с двумя выбранными формами».

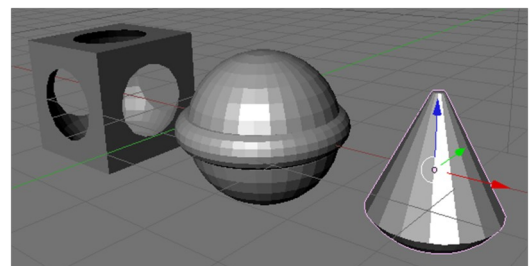
3.4.2. в верхней части выберем операцию — разность,

3.4.3. ниже в окошках выберем первую форму, поставив «галочку»

3.4.4. во втором окошке выберем вторую форму

3.4.5. Нажмем на кнопки «Применить» и «Закрыть».

3.5. Создайте объекты, выбирайте размеры и расположение, выделив объекты двойным щелчком мыши во вкладке «Задачи» рандомно по образцу, сохраняйте «Фамилия 21», 22, 23



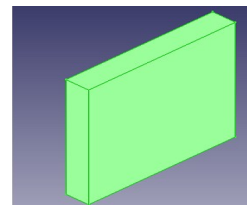
### Практическая работа № 3

#### Моделирование объектов по инструкции

1. Настроим редактор для работы: Вид-Верстак-Part. Создадим деталь в заданной последовательности

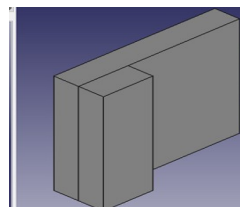
2. Создаем куб. Выделяем его в комбо панели двойным щелчком мыши, вкладка «Задачи», вводим размеры, подтверждаем после ввода ОК:

- длина 4мм
- ширина 26 мм
- высота 22 мм



3. Создадим Куб001. Не забываем! выделить его. Задаём размеры:

- длина 4мм
- ширина 8мм
- высота 22мм



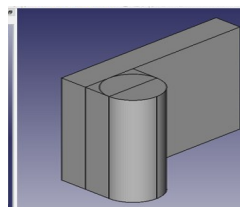
Кликнем в окошко значений Placement, введем местоположение — в окне координаты X поставим значение = 4мм.

4. Создадим Цилиндр. Введем размеры:

- радиус 4мм
- высота 22мм

Изменим местоположение:

- X = 8 мм
- Y = 4 мм



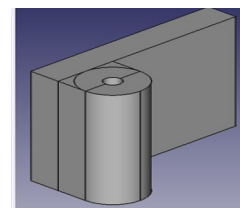
5. Выполним: Куб001 + Цилиндр = Fusion

6. Создадим Цилиндр001

- радиус 1,1мм
- высота 22мм

Изменим положение:

- X = 8 мм
- Y = 4 мм



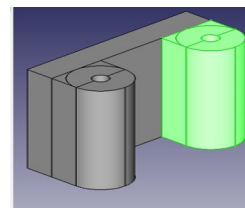
7. Выполним: Fusion — Цилиндр001 = Cut

8. Продублируем объект Cut: выделим его в комбо-панели, нажмем Ctrl C - ОК, нажмем Ctrl V. Теперь видим, что в окне комбо-панели появился объект Cut001. Выделим его в панели и изменим местоположение:

- $Y=18\text{мм}$

9. Выполним: Куб + Cut + Cut001 = Fusion002,

для этого нужно выделить все три объекта и нажать на кнопку «объединения».



10. Создадим Цилиндр004

- радиус 1,7мм
- высота — можно не менять

Изменим местоположение:

- Поворот вокруг оси Y: 90 градусов (будут отверстия)
- $Y=13\text{ мм}$
- $Z=2,4\text{ mm}$  ( $22-17,2=2,4$ )

11. Продублируем Цилиндр004: Выделим его в панели, нажмем Ctrl C - Ctrl V. Появился Цилиндр005. Изменим положение Цилиндр005 только по оси Z:

- $Z=19,6$ . ( $17,2+2,4=19,6$ )

12. Выполним: Цилиндр004 + Цилиндр005 = Fusion003

13. Выполним: Fusion002 — Fusion003 = Cut002

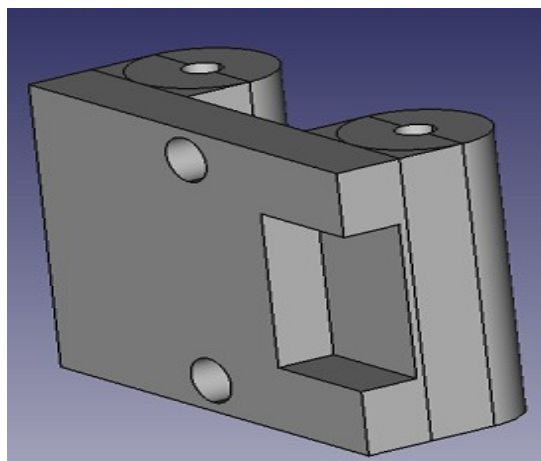
14. Создадим Куб003, изменим размеры:

- длина 3,5 мм
- ширина 7 мм
- высота 12 мм

Изменим положение:

- $Z=5\text{ мм}$

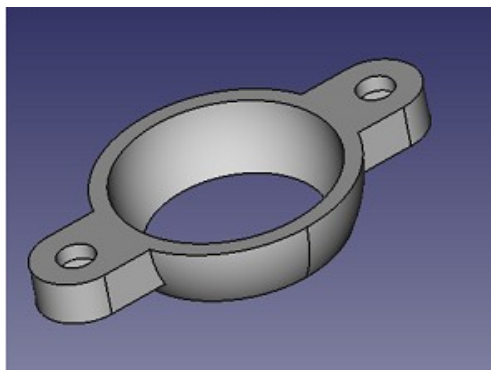
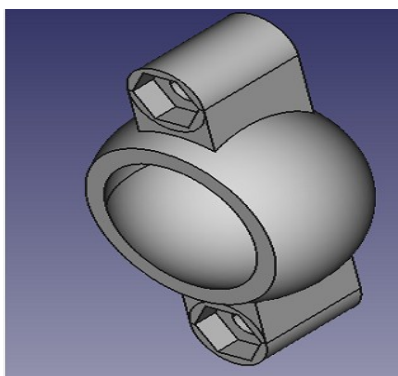
15. Выполним: Cut002 - Куб003 = Cut003



16. Деталь готова, сохраним проект, выделим итоговую деталь Cut003 и экспортируем её в STL.Mesh

## Практическая работа № 4

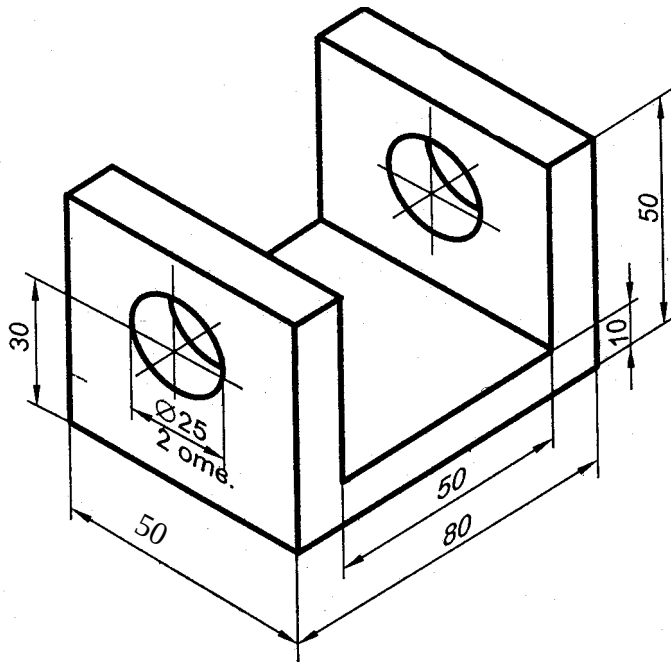
### Моделирование объектов по замерам



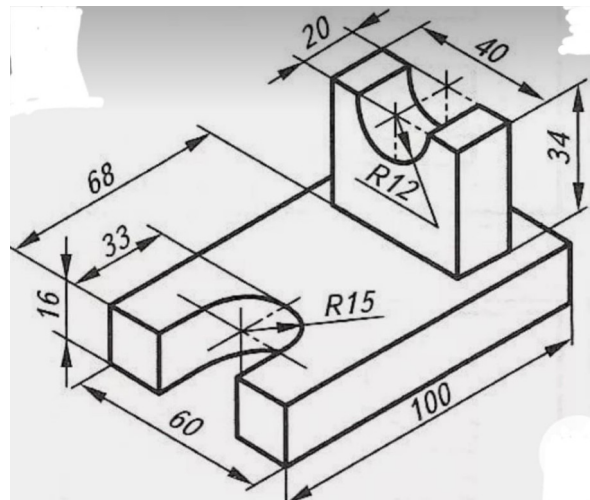
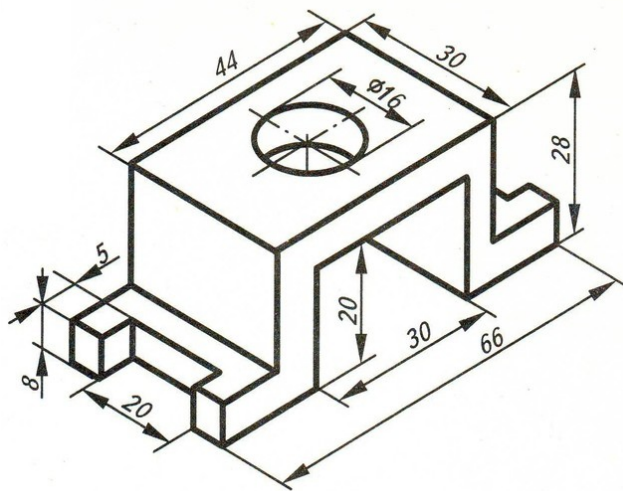
Объект	Показатели	
	Параметр	Местоположение
1. Сфера	Радиус 11,5мм.	
2. Куб	длина 8мм ширина 31мм высота 11,5мм	X = - 4мм Y = - 15,5мм Z = - 4мм.
3. Цилиндр	радиус 4мм высота 11,5мм	Y = 15,5мм Z = - 4мм
4. Цилиндр001 = цилиндр		Y = - 15,5мм Z = - 4мм
5. Fusion = Сфера + Цилиндр + Цилиндр001 + Куб		
6. Цилиндр002	радиус 1,7мм высота 11,5мм	Y = 15,5мм Z = - 4мм
7. Призма (6-угольник) см. пр/р № 1	радиус 3,5мм высота 2,5мм	Y = 15,5мм Z = - 4мм
8. Fusion001 = Цилиндр002 + Призма		
9. Fusion002= Fusion001		Y = - 31мм
10. Fusion003= Fusion001 + Fusion002		
11. Cut = Fusion - Fusion003		
12. Куб001	длина 20мм ширина 20мм высота 10мм	X = - 10мм Y = - 10мм Z = 8,5мм
13. Куб002 = Куб001		X = - 10мм Y = - 10мм Z = - 16мм.
14. Fusion004 = Куб001 + Куб002		
15. Cut001 = Cut- Fusion004		
16. Сфера001	Радиус 9,9мм.	
17. Cut002 = Cut001- сфера001		

## Практическая работа № 5

### Моделирование объектов по эскизу

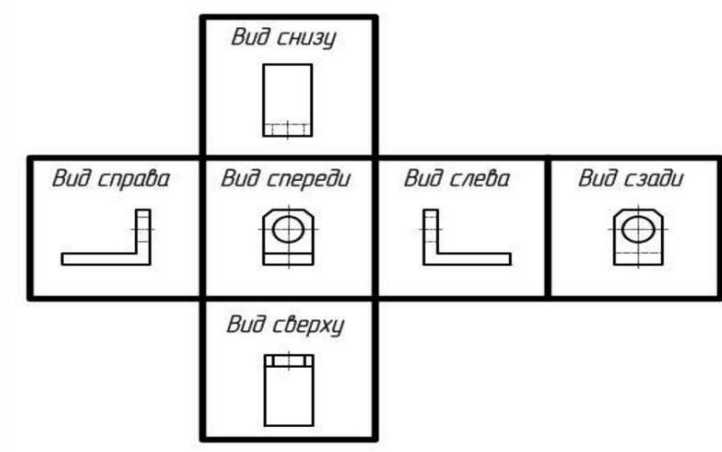


1. Создадим куб 50\*80\*50
  2. Цилиндр 12,5\*80; положение 25,80,30; поворот по оси X 90°: Rotation x = 1, angle = 90°
  3. Разность фигур
  4. Куб 50\*50\*40; положение 0,15,10
  5. Разность фигур
- Сохраните модель «Фамилия 51»
6. Самостоятельно создайте модель по любому эскизу, положение и поворот возможно выставлять методом подбора, но соблюдая размеры эскиза детали.
- Сохраните модель «Фамилия 52»



## Практическая работа № 6

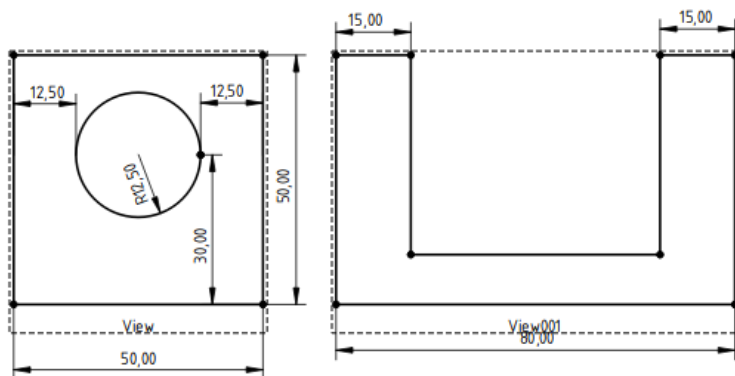
### Построение чертежа модели



1. Число видов минимально, но достаточно для представления модели
2. Вид спереди - основной с наибольшим количеством информации

Откроем работу 51.

1. Переключим верстак в TechDraw
2. Вставим страницу (Page), можем переключаться между **видом** и **страницей** (панель задач программы)
3. **Вид:** Выделим объект в комбо-панели, создать соединение Compound (если их несколько),
4. Выберем просмотр: вид спереди, он будет основной
5. Кнопка Вставить вид
6. **Page:** Масштаб появившегося чертежа вида (Scale) по умолчанию 1, изменяем его на 1,5 и размещаем  $x = 70$ ,  $y = 140$



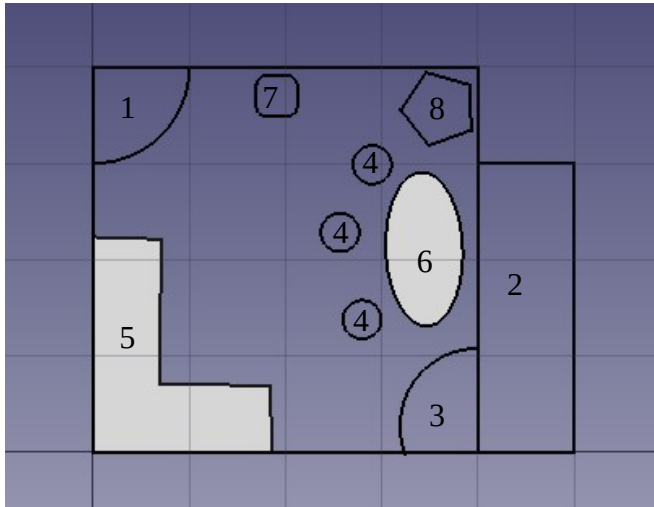
7. Проставляем размеры: выделяем с Ctrl точки на чертеже (становятся зелеными) или линии (для простановки диаметра), выбираем размер из выпадающего списка размеров, перемещаем проставленные размеры по образцу (активный размер зеленого цвета)

8. Аналогично создаем на чертеже вид слева, снова выделяя деталь, проставляем недостающие размеры
9. Самостоятельно делаем чертеж модели 52, вставляя все виды модели, ненужные повторы потом удалим, выделяя их в комбо-панели
10. Проставляем все размеры, соответственно эскизу детали.52

## Практическая работа № 7

### Создание 2D чертежа

Создадим комнату с размерами 4\*4 м (для удобства будем работать в мм)



Выберем верстак Draft, создать прямоугольник по 2-м точкам, ЛКМ задав начало и, растянув на заданные параметры, конец прямоугольника. Коррекция размеров производится в данных комбо-панели).

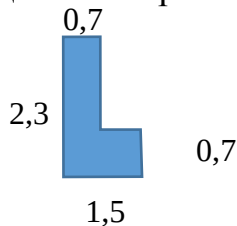
1. Дверь в комнату шириной 1 м открывается внутрь (создать дугу: удерживая Shift, проставляем точку центра, ЛКМ проставляем начало и конец дуги, Коррекция размеров производится в данных комбо-панели)

2. Балкон 1\*3 м (создать прямоугольник по 2м точкам, переместить при необходимости )

3. Балконная дверь 0,8 открывается внутрь (дуга аналогично п. 1)

4. Пуфик круглый  $R = 0,25$  м — 3 штуки (создать окружность с коррекцией размера, в комбо-панели скопировать и вставить, переместить или перемещать с копированием с )

5. Угловой диван 2,3\*1,1 м (создать многоточечную линию, отслеживая заданные параметры, переместить по образцу)



6. Стол овальный  $R_{\text{major}} = 0,8$  м;  $R_{\text{minor}} = 0,4$  м (создать овал, повернуть, разместить)

7. Цветочная подставка четырехугольная размером — 0,3м (создать правильный многоугольник: face number - 4 , radius - 0,3)

8. Цветочная подставка пятиугольная размером — 0,4м (face number - 5, radius - 0,4). Разместить их по образцу.

Добавим нумерацию мебели: инструмент текст А — ведите точку — прописываем номер «1» - создать текст (не все шрифты работают с кириллицей) — перемещаем. Другие тексты можно создать аналогично, либо копированием в комбо-панели, изменяя содержание текста

