






Создание моделей твёрдых тел

I. Знакомство с готовой моделью 3D.

1. Дайте команду **Файл→Открыть** и выберите файл: болт м20х55.m3d
2. В окне **Дерево построения** кликните **Начало координат**. Перед вами модель в трёхмерном пространстве XYZ – *Ориентация вида*  **#Изометрия**.
3. Выберите поочередно:
 - а). **Фронтальную плоскость XY** и укажите *Ориентацию* **#Спереди (#Сзади)**.
 - б). **Горизонтальную плоскость XZ** и укажите *Ориентацию* **#Сверху (#Снизу)**.
 - в). **Профильную плоскость YZ** и укажите *Ориентацию* **#Слева (#Справа)**.
 - г). **Начало координат** и укажите *Ориентацию* **#Изометрия**.
4. На панели управления выберите поочередно способы отображения .
5. Для более полного восприятия объёма модели рассмотрите её в свободном вращении: кликните кнопку **Повернуть**  и вращайте деталь.
6. Восстановите *Ориентацию* **#Изометрия**.
7. В окне **Дерево построения** разверните **Операцию вращения:1** и кликните **Эскиз:1**. Перед вами чертёж в **Горизонтальной плоскости XZ**. Рассмотрите его **#Сверху**.
8. Разверните операцию **Вырезать элемент выдавливания:1** и кликните **Эскиз:2**. Перед вами чертёж во **Фронтальной плоскости XY**.
9. Восстановите *Ориентацию* **#Изометрия** и кликните поочередно оба эскиза.
10. Кликните операцию **Вырезать элемент выдавливания:1** правой кнопкой мыши и выберите пункт **Удалить элемент**. Перед вами модель болванки для болта.
11. Выберите **Эскиз:2** и кликните кнопку **Вырезать выдавливанием** на панели инструментов. В окне **Параметры** укажите **Расстояние: 20.0** и подтвердите операцию кликнув кнопку **Создать**.
12. Кликните операцию **Вырезать элемент выдавливания:2** правой кнопкой мыши и выберите пункт **Свойства элемента**. Снимите флажок **Использовать цвет детали** и установите новый **Цвет**. Теперь вам отчётливо виден результат обрезки.
13. Кликните **Операцию вращения:1** правой кнопкой мыши и выберите пункт **Редактировать элемент**. В окне **Параметры** укажите **Угол, гр.: 180.0** и подтвердите операцию кликнув кнопку **Создать**.
14. Перед вами деталь в разрезе по горизонтали. Рассмотрите её **#Сверху**. Сделайте отображение детали **Невидимые линии тонкие**.
15. Сохраните результат в своей папке в файле с именем **Сечение.m3d**.
16. Дайте команду **Файл→Создать заготовку для чертежа...**
17. В окне **Параметры чертежа** установите флажок **Выбрать все виды**, задайте **Поля между видами X=8.0 Y=8.0** и подтвердите операцию кликнув кнопку **Создать**.
18. Дайте команду **Компоновка→Основная надпись** и внесите следующие данные:
 - а). Обозначение документа: *Работа 1*
 - б). Наименование изделия: *Болт в разрезе*
 - в). Материал: *Сталь*
 - г). Разработал: *Фамилия И.О.*
 - д). Организация: *10А класс*
19. Закончите ввод данных командой **Создать объект** .
20. Сохраните чертёж в своей папке в файле **Работа_1.cdw**

Создание модели твердого тела проводится в два этапа:

1. В выбранной плоскости создается эскиз:

- кликните кнопку **Новый эскиз**  и вычертите эскиз;

- кликните кнопку **Закончить эскиз** .

2. К эскизу применяется одна из операций твердотельного моделирования:

- операция **Выдавливание** ;

- операция **По сечениям** .

- операция **Вращение** .

- **Кинематической** операции .

II. Создание модели с использованием операции **Выдавливание.**

1. Во **Фронтальной** плоскости постройте эскиз будущей модели. Для куба в качестве эскиза следует взять квадрат, например, со стороной 10 мм.
2. Примените операцию **Выдавливание**. Расстояние выдавливания выберите, равным 10 мм. Выдавливание производится перпендикулярно плоскости эскиза.
3. Самостоятельно создайте модель *цилиндра*, применив операцию **Выдавливание** к эскизу *Окружность*.



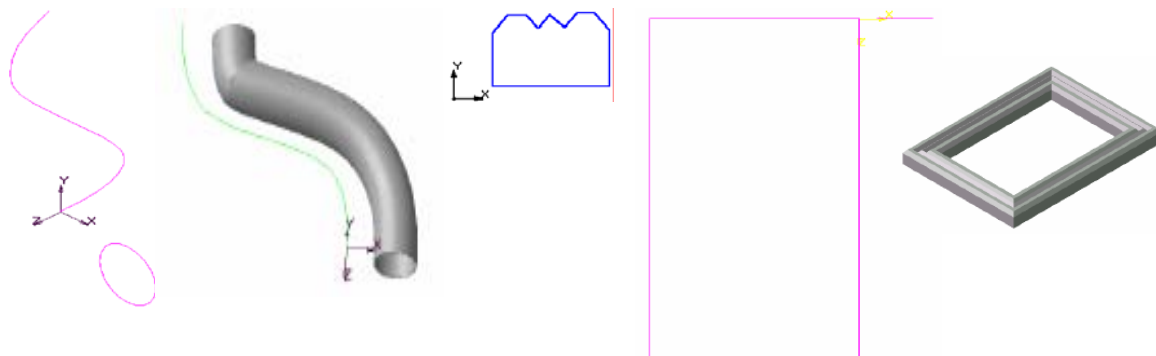
III. Создание модели с использованием операции **Вращение.**

1. Во **Фронтальной** плоскости постройте эскиз будущей модели – два отрезка (осевая и основная линии).
2. Примените операцию **Вращение**. Угол вращения выберите, равным 360 градусов.
3. Самостоятельно создайте модель *тора*, применив операцию **Вращение** к эскизу *Окружность* и *Отрезок* (осевая линия).



IV. Создание модели с использованием **Кинематической операции.**

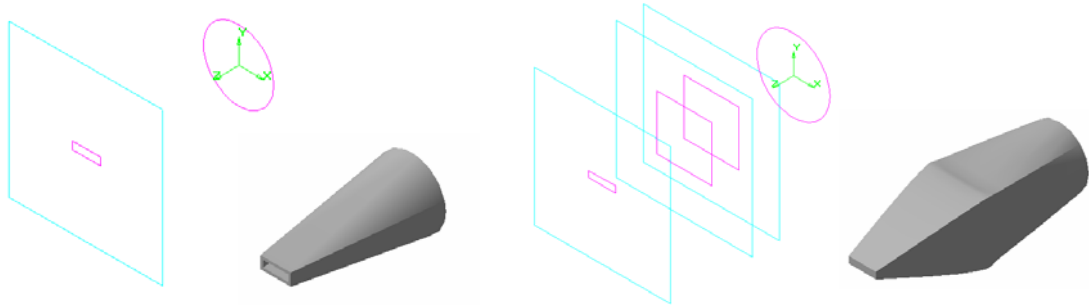
1. Во **Фронтальной** плоскости постройте эскиз *Окружность*, а в **Горизонтальной** плоскости – эскиз *Кривая*.
2. Примените **Кинематическую** операцию, укажите Сечение: *Эскиз:1 (Окружность)* и Траекторию: *Эскиз:2 (Кривая)*, Движение траектории: *Параллельно самому себе*.



3. Самостоятельно создайте модель *рамки*, применив **Кинематическую** операцию к эскизам *Замкнутая* и *Прямоугольник*.





V. Создание модели с использованием операции **По сечениям**.

1. Создайте плоскость, смещённую относительно **Фронтальной** плоскости на 50 мм (dis: 50.0) командой **Операции**→**Плоскость**→**Смещённая**.
2. Во **Фронтальной** плоскости постройте эскиз *Окружность*, а в **Смещённой** плоскости – эскиз *Прямоугольник*.
3. Примените операцию **По сечениям**, укажите Сечения: *Эскиз:1 (Окружность)* и *Эскиз:2 (Прямоугольник)*.

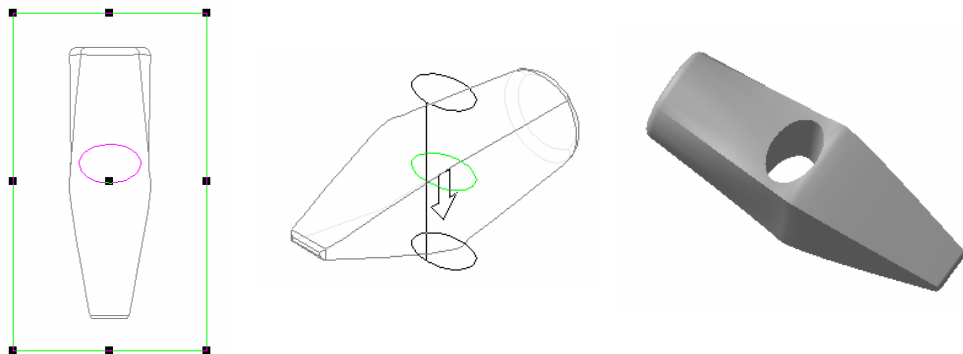


4. Самостоятельно создайте модель молотка, применив операцию **По сечениям** к эскизам *Окружность*, *Квадрат*, *Квадрат* и *Прямоугольник*, разместив их в четырёх параллельных плоскостях, три из которых смещены относительно **Фронтальной** плоскости на 30, 40 и 70 мм соответственно.

VI. Использование некоторых вспомогательных операций (*доработка модели молотка*):

- операция **Фаска** 
- операция **Скругление** 
- **Прикрепить выдавливанием** 
- **Вырезать выдавливанием** 

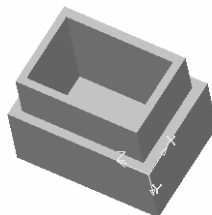
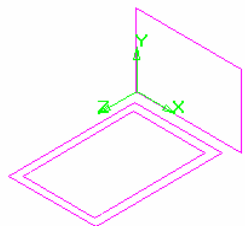
1. Установите вид **#Сзади** и выделите все рёбра **Эскиза:1 (Окружность)**, удерживая нажатой клавишу **Ctrl**.
2. Примените операцию **Скругление**, задав Радиус скругления: 2.0 мм.
3. Самостоятельно примените операцию **Скругление** для **Эскиза:4 (Прямоугольник)**, задав Радиус скругления: 1.0 мм.



4. В **Горизонтальной** плоскости создайте эскиз *Эллипс* (по центру и двум точкам).
5. Примените к **Эскизу:5 (Эллипс)** операцию **Вырезать выдавливанием**, выбрав Среднюю плоскость и задав Расстояние: 40.0 мм.
6. Самостоятельно установите следующие параметры:
 - а). Свойства детали→**Металл**→**Чугун**;
 - б). Цвет детали→**Цвет**→**Тёмно серый**;
 - в). Сервис→**Скрыть...** (начала координат, плоскости, оси, эскизы).
7. Сохраните модель молотка в своей папке, создайте и сохраните чертеж:
 - а). **Файл**→**Создать заготовку для чертежа**;
 - б). Добавьте виды: **Спереди**, **Сзади**, **Сверху**, **Слева** и **Изометрия**.

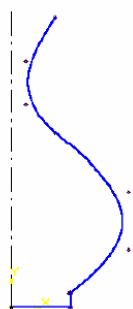
VII. Самостоятельная работа (сохраняйте модели в своей папке):

1. Операция **Выдавливание** (Фронтальная плоскость), **Прикрепить выдавливанием** и **Вырезать выдавливанием** (Горизонтальная плоскость)



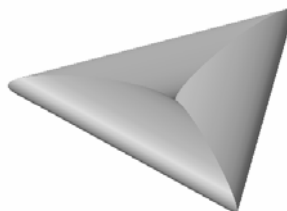
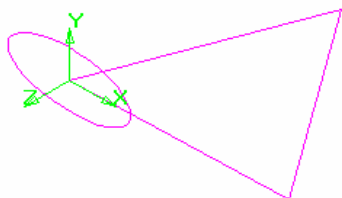
Модель Коробка

2. Операция **Вращение** (Фронтальная плоскость)



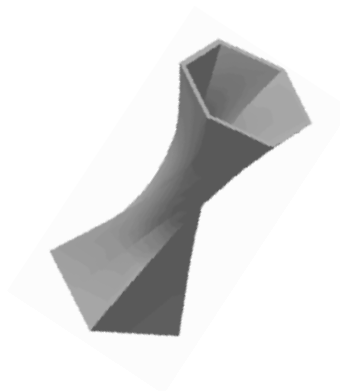
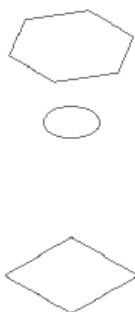
Модель Кувшин

3. **Кинематическая** операция (Фронтальная и Горизонтальная плоскость)



Модель Треугольник

4. Операция **По сечениям** (Горизонтальная плоскость и две смещённые к ней)



Модель Катушка

5. Создайте чертежи всех созданных моделей.