

Лекция 12 Режимы моделирования. Типы моделей трёхмерных объектов

Графическая область чертежа

В основном рабочем пространстве (или *графической области*) nanoCAD находятся документы. Каждый документ открывается в новом окне. Если в программе открыто несколько документов, то выбор нужного документа происходит при помощи *закладок документов*.

В верхней части графической области расположены инструменты управления видами, проекциями и визуальными стилями модели.

Управление видами – инструмент содержит раскрывающиеся меню для выбора вида и визуального стиля чертежа.

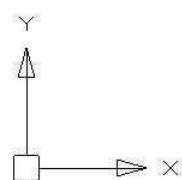
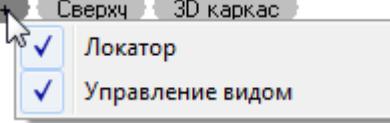


Локатор – показывает текущую ориентацию модели и позволяет быстро переключаться между ортогональными, промежуточными и изометрическими видами или устанавливать любой произвольный вид.



Концептуально, [локатор](#) представляет собой условную развертку сферы на плоскость.

Управление отображением инструментов *Локатор* и *Переключение видов* на экране производится через меню значка



Знак осей пользовательской системы координат (ПСК)

находится в начальных установленных координатах X=0; Y=0; Z=0 (по умолчанию в левом нижнем углу окна программы). Управление видимостью знака осуществляется в меню **Вид – Отображение > Знак ПСК**.

Режимы моделирования

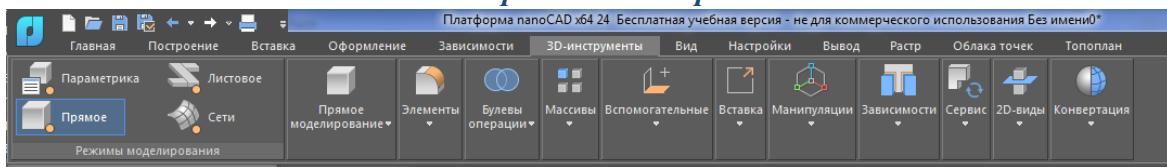
Параметрика создание 3D-тел по эскизу

Прямое - создание Примитивов 3D-моделирования

Листовое - Форма листового тела определяется его эскизом. Порядок построения листового тела зависит от того, какой выбран эскиз — замкнутый или разомкнутый.

Сети nanoCAD позволяет создавать трехмерные сети, представляющие собой поверхности, состоящие из граней (ячеек).

Прямое моделирование



Раздел "Прямое моделирование" описывает создание dwg-совместимых 3D-тел. Получаемые объекты могут редактироваться стандартными средствами AutoCAD.

Примитивы 3D-моделирования

Параллелепипед



Главное меню: 3D - Прямое моделирование - **Параллелепипед**.



Лента: 3D-инструменты - Прямое моделирование - **Параллелепипед**.



Панель инструментов: 3D примитивы - **Параллелепипед**.



Командная строка: **3DBOX**.

Команда позволяет создать 3D тело - Параллелепипед.

Порядок действий

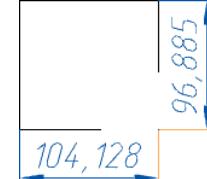
1. Вызовите команду **Параллелепипед**.

2. Выберите точку отсчета (через контекстное меню или в командной строке): "Угол" (по умолчанию) или "Центр".

- Угол - отсчет сторон параллелепипеда производится от указанной точки.
- Центр - отсчет сторон производится равномерно от центра.

3. Укажите точку отсчета выбранным способом.

4. Выберите способ построения основания: "Угол" (по умолчанию), "Куб" или "Длина".

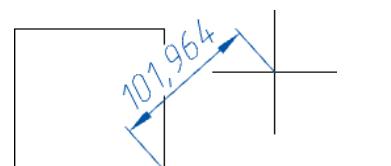


• Угол - строится прямоугольник при указании второй точки.

• Куб - длина, ширина и высота будут одинаковыми и после указания точки параллелепипед будет построен.

• Длина - поочередно указывается длина и ширина основания.

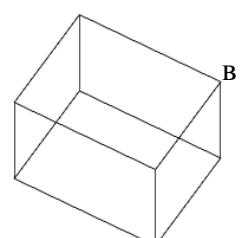
5. Постройте основание выбранным способом.



6. Выберите способ задания высоты: "Высота" (по умолчанию) или "2 точки".

• Высота - значение высоты параллелепипеда задается на чертеже или командной строке.

• 2 точки - значение высоты параллелепипеда задается указанием двух точек на чертеже.



7. Укажите высоту выбранным способом.

8. Параллелепипед будет построен.

Ручки

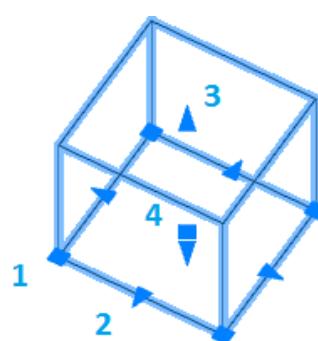
1. Ручки изменения ширины и длины основания.

2. Ручки изменения ширины или длины основания.

3. Ручки изменения высоты параллелепипеда.

4. Ручка перемещения объекта.

Цилиндр





Главное меню: **3D - Прямое моделирование** - Цилиндр.



Лента: **3D-инструменты - Прямое моделирование** - Цилиндр.



Панель инструментов: **3D примитивы** - Цилиндр.



Командная строка: **3DCYLINDER**.

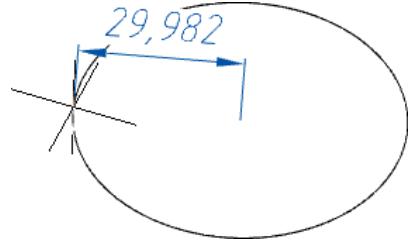
Команда позволяет создать 3D тело - цилиндр.

Порядок действий

1. Вызовите команду "Цилиндр".

2. Выберите способ построения основания:

- **Центр основания (по умолчанию)** - строится окружность по центру и радиусу.



- **3 точки** - строится окружность по трем точкам.

- **2 точки** - строится окружность по двум точкам.

- **Вписанный** - строится окружность по двум касательным.

- **Эллиптический** - строится эллипс по центру, полуоси и радиусу.

3. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа построения основания. Основание будет построено.

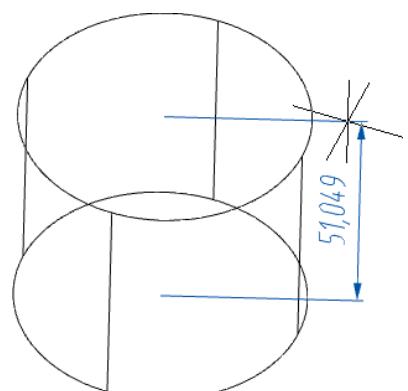
4. Выберите способ указания высоты цилиндра:

- **Высота** - указывается высота на чертеже или в командной строке.

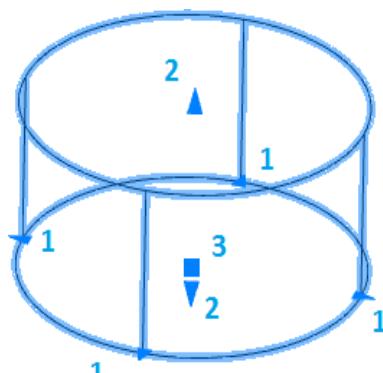
- **2 точки** - высота рассчитывается по указанным двум точкам на чертеже.

- **Конечная точка оси** - высота и направление рассчитывается по указанной точке на чертеже, первой отсчетной точкой является центр основания.

5. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа указания высоты.



6. Цилиндр будет построен.



Конус



Главное меню: **3D - Прямое моделирование** - Конус.



Лента: **3D-инструменты - Прямое моделирование** - Конус.



Панель инструментов: **3D примитивы** - Конус.



Командная строка: **3DCONE**.

Команда позволяет создать 3D тело - конус.

Порядок действий

1. Вызовите команду "Конус".

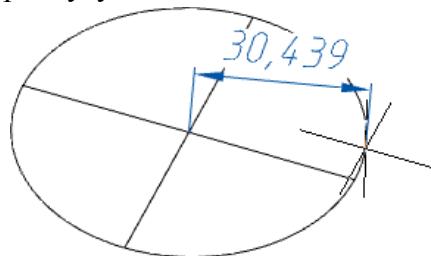
2. Выберите способ построения основания:

- **Центр основания (по умолчанию)** - строится окружность по центру и радиусу.
- **3 точки** - строится окружность по трем точкам.
- **2 точки** - строится окружность по двум точкам.
- **Вписанный** - строится окружность по двум касательным.
- **Эллиптический** - строится эллипс по центру, полуоси и радиусу.

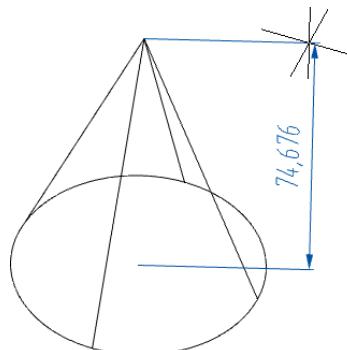
3. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа построения основания. Основание будет построено.

4. Выберите способ указания высоты конуса:

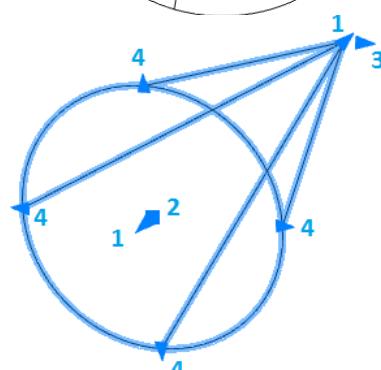
- **Высота** - указывается высота на чертеже или в командной строке.
- **2 точки** - высота рассчитывается по указанным двум точкам на чертеже.
- **Конечная точка оси** - высота и направление рассчитывается по указанной точке на чертеже, первой отсчетной точкой является центр основания.
- **Радиус верхнего основания** - сначала указывается радиус верхнего основания, затем указывается высота.



5. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа указания высоты.



6. Конус будет построен.



Сфера

Главное меню: **3D - Прямое моделирование** -

Сфера.

Лента: **3D-инструменты - Прямое моделирование** -

Сфера.

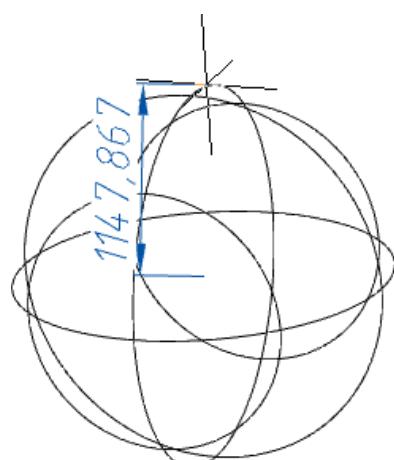
Панель инструментов: **3D примитивы - Сфера.**

Командная строка: **3DSPHERE**.

Команда позволяет создать 3D тело - сфера.

Порядок действий

1. Вызовите команду "Сфера".
2. Выберите способ построения сферы:
 - **Центр (по умолчанию)** - строится окружность по центру и радиусу.
 - **3 точки** - строится окружность по трем точкам.
 - **2 точки** - строится окружность по двум точкам.
 - **Вписанный** - строится окружность по двум касательным.

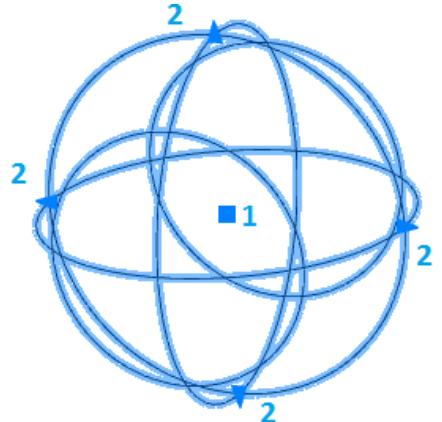


3. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа построения.

4. Сфера будет построена.

Ручки

1. Ручка перемещения.
2. Ручки изменения радиуса.



Пирамида



Главное меню: **3D - Прямое моделирование** -

Пирамида.



Лента: **3D-инструменты - Прямое моделирование** - **Пирамида**.



Панель инструментов: **3D примитивы** - **Пирамида**.

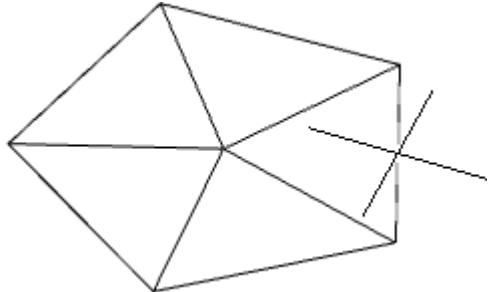


Командная строка: **3DPYRAMID**.

Команда позволяет создать 3D тело - пирамида.

Порядок действий

1. Вызовите команду "Пирамида".
2. Выберите способ построения основания:



- **Центр основания (по умолчанию)** - строится основание по центру и радиусу вписанной или описанной окружности.

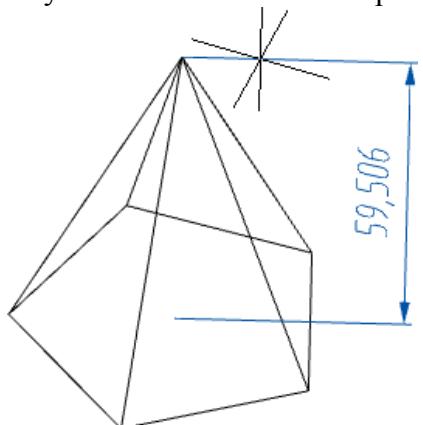
- **Кромка** - основание строится указанием двух точек. Длина ребра основания пирамиды является расстоянием между двумя точками.

- **Стороны** - указание количества сторон пирамиды. После указания количества сторон система снова предлагает выбрать способ построения (п.2).

3. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа построения основания. Основание будет построено.

4. Выберите способ указания высоты пирамиды:

- **Высота** - указывается высота на чертеже или в командной строке.
- **2 точки** - высота рассчитывается по указанным двум точкам на чертеже.
- **Конечная точка оси** - высота и направление рассчитывается по указанной точке на чертеже, первой отсчетной точкой является центр основания.
- **Радиус верхнего основания** - сначала указывается радиус верхнего основания, затем указывается высота.

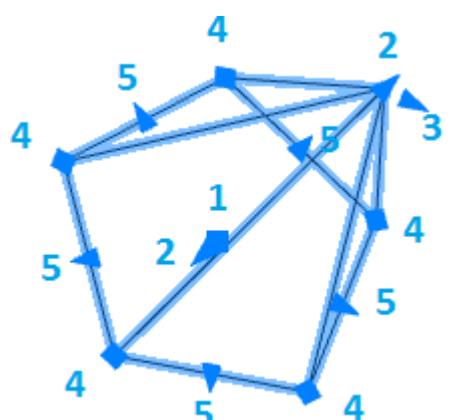


5. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа указания высоты.

6. Пирамида будет построена.

Ручки

1. Ручка перемещения.
2. Ручки изменения высоты.
3. Ручка изменения радиуса верхнего основания.
4. Ручки изменения радиуса нижнего основания.
5. Ручки изменения радиуса нижнего основания.



Клин



Главное меню: **3D - Прямое моделирование - Клин.**



Лента: **3D-инструменты - Прямое моделирование - Клин.**



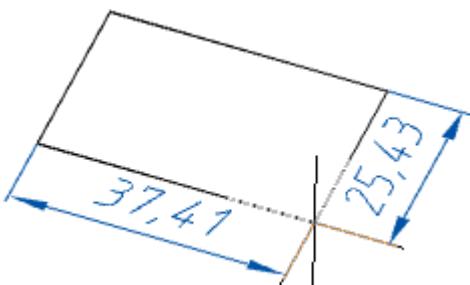
Панель инструментов: **3D примитивы - Клин.** Командная строка:



3DWEDGE. Порядок действий Команда позволяет создать 3D тело - клин.

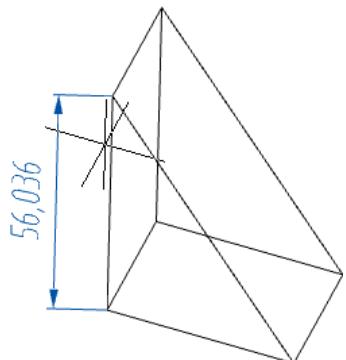
Порядок действий

1. Вызовите команду **Клин**.
2. Выберите точку отсчета (через контекстное меню или в командной строке): "Угол" (по умолчанию) или "Центр".
3. Укажите точку отсчета выбранным способом.
4. Выберите способ построения основания: "Угол" (по умолчанию), "Куб" или "Длина".
5. Постройте основание выбранным способом.



6. Выберите способ задания высоты: "Высота" (по умолчанию) или "2 точки".

- Высота - значение высоты клина задается на чертеже или в командной строке.
- 2 точки - значение высоты клина задается указанием двух точек на чертеже.

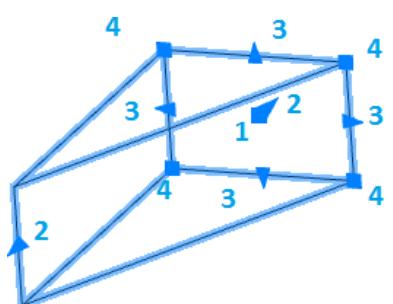


7. Укажите высоту выбранным способом.

8. Клин будет построен.

Ручки

1. Ручка перемещения.
2. Ручки изменения высоты клина.
3. Ручки изменения длины или ширины основания клина.
4. Ручки изменения длины и ширины основания клина.



Top



Главное меню: 3D - Прямое моделирование - Тор.



Лента: 3D-инструменты - Прямое моделирование - Тор.



Панель инструментов: 3D примитивы Тор.



Командная строка: 3DTORUS.

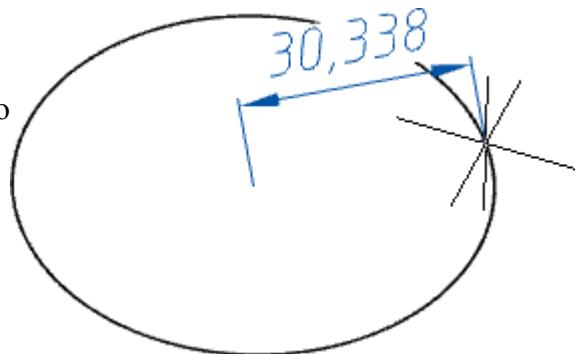
Команда позволяет создать 3D тело - тор.

Порядок действий

1. Вызовите команду Тор.

2. Выберите способ построения осевого радиуса:

- **Центр (по умолчанию)** - строится окружность по центру и радиусу.
- **3 точки** - строится окружность по трем точкам.
- **2 точки** - строится окружность по двум точкам.
- **Вписанный** - строится окружность по двум касательным.

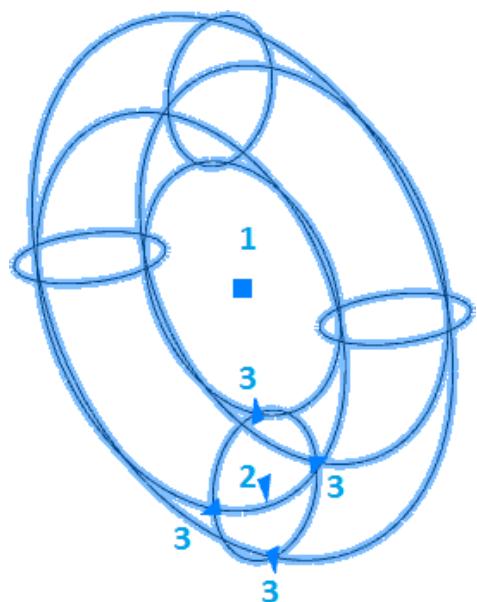
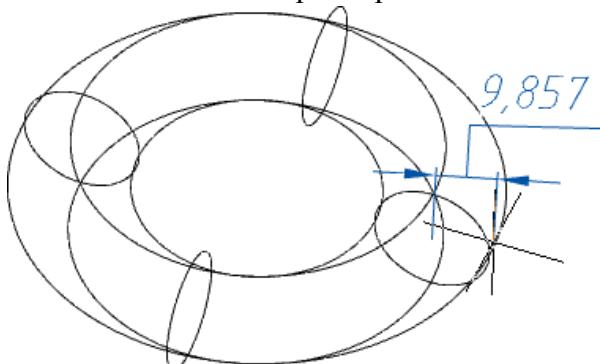


3. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа построения осевого радиуса.

4. Выберите способ указания радиуса полости:

- **Радиус полости** - указывается радиус на чертеже или в командной строке.
- **2 точки** - радиус рассчитывается по указанным двум точкам на чертеже.

5. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа указания



радиуса полости.

6. Тор будет построен.

Ручки

1. Ручка перемещения.
2. Ручка изменения осевого радиуса.
3. Ручки изменения радиуса полости.

Полисолид



Главное меню: 3D - Прямое моделирование - Полисолид.



Лента: 3D-инструменты - Прямое моделирование - Политело.

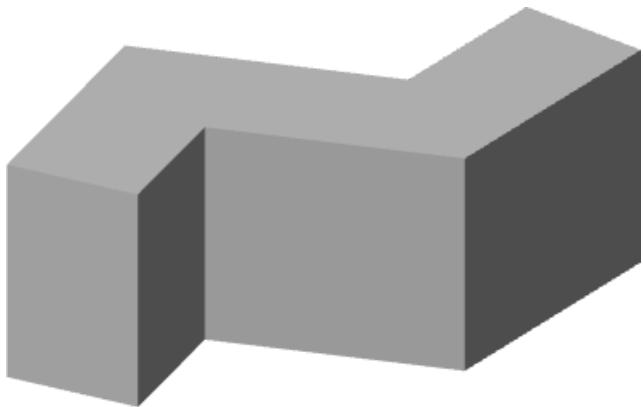


Командная строка: 3DPOLYSOLID.

Команда позволяет создать 3D тело - полисолид.

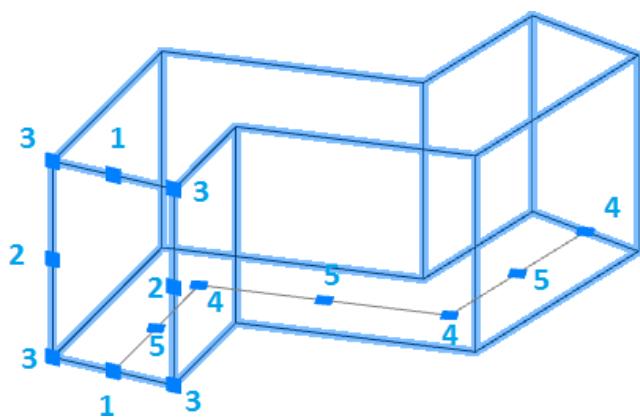
Порядок действий

1. Вызовите команду  "Полисолид".
2. Настройте параметры полисолида с помощью команд:
 - **Высота** - указывается высота полисолида.
 - **Ширина** - указывается ширина полисолида.
 - **Выравнивание** - выбирается выравнивание при построении: Слева, Центр или Справа.
3. Выберите способ построения:
 - **Полилиния** (по умолчанию)- полисолид будет строиться аналогично полилинии.
 - **Объект** - полисолид будет построен указанием геометрического объекта на чертеже, кроме сплайна и эллипса.
4. Постройте полисолид выбранным способом построения.



Ручки

1. Ручки изменения высоты
2. Ручки изменения ширины.
3. Ручки изменения ширины и высоты.
4. Ручки перемещения конечных точек сегментов.
5. Ручки перемещения сегментов.



КОМАНДЫ СОЗДАНИЯ 3D -тел

Выдавливание



Главное меню: 3D - Прямое моделирование - Выдавливание.



Лента: 3D-инструменты - Прямое моделирование - Выдавливание.



Панель инструментов: Непараметрическое редактирование - Выдавливание.

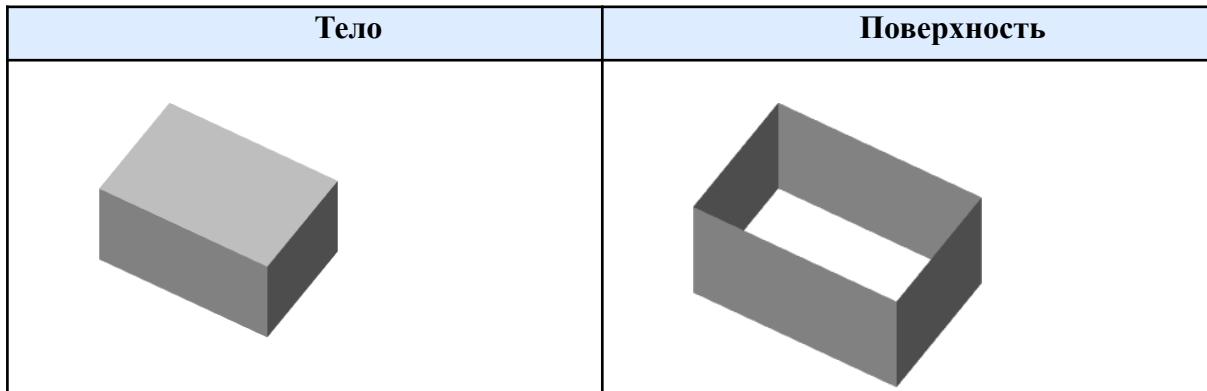


Командная строка: EXTRUDE.

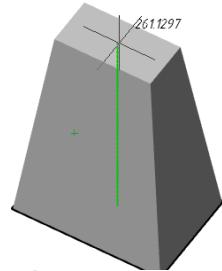
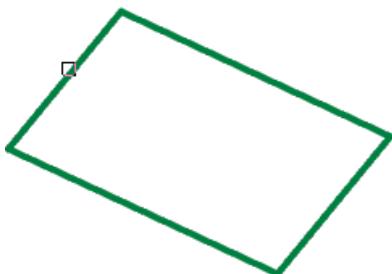
Порядок действий

1. Вызовите команду "Выдавливание".

2. Выберите, при необходимости, тип создаваемого объекта. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду "Режим" и выберите тип: "Тело" или "Поверхность".

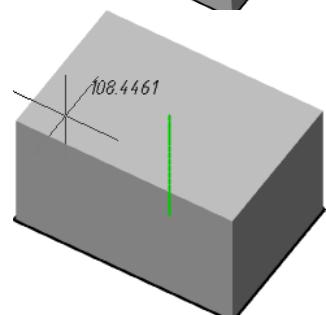


3. Выберите графические примитивы, участвующие в выдавливании. Для завершения выбора нажмите клавишу "Enter".



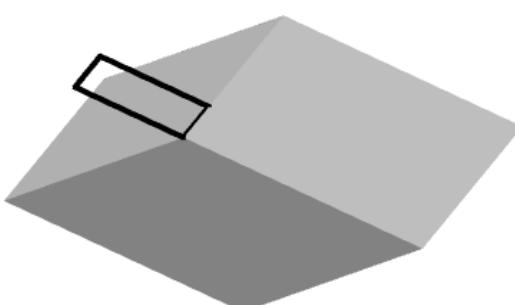
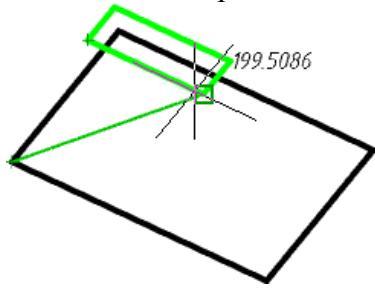
4. Укажите, при необходимости, "Угол конусности".

Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду "Угол конусности" и введите значение угла. Команду можно повторить несколько раз.

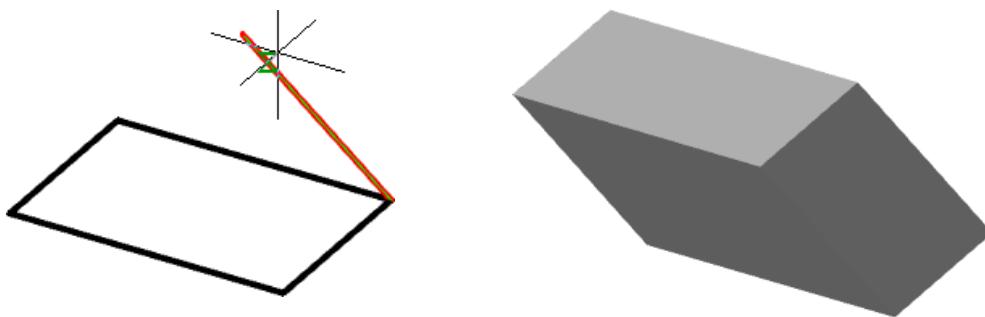


5. Выберите способ задания глубины выдавливания:

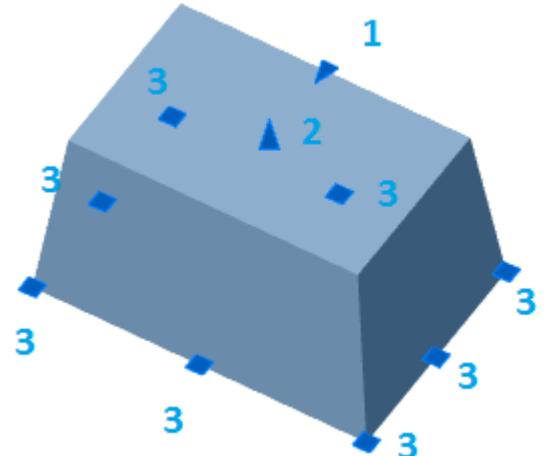
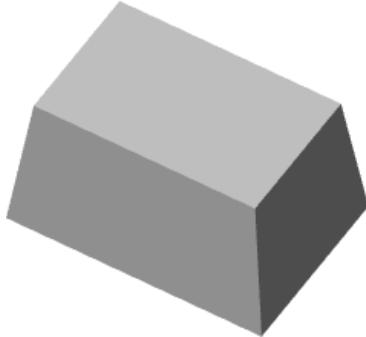
- **Высота (по умолчанию)** - глубина выдавливания задается значением в командной строке или указанием на чертеже. **Направление** - глубина выдавливания задается двумя точками на чертеже. Направление не должно быть копланарно или касательно к плоскости объекта.



- **Траектория** - глубина выдавливания задается указанием траектории. Траектория не должна быть копланарна или касательной к плоскости объекта.



6. Задайте глубину выдавливания с помощью выбранного способа. Тело или поверхность будут построены.



Ручки

1. **Ручка конусности** - позволяет изменить угол конусности.
2. **Ручка глубины** - позволяет изменить глубину выдавливания.
3. **Ручки сечения** - ручки изменяют форму сечения.

Вращение



Главное меню: **3D - Прямое моделирование** - **Вращение**.



Лента: **3D-инструменты - Прямое моделирование** - **Вращение**.



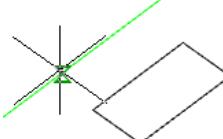
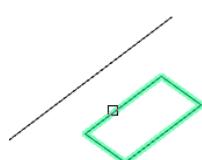
Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** - **Вращение**.



Командная строка: **REVOLVE**.

Порядок действий

1. Вызовите команду **"Вращение"**.
2. Выберите, при необходимости, тип создаваемого объекта. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **"Режим"** и выберите тип: **"Тело"** или **"Поверхность"**.
3. Выберите вращаемые графические примитивы. Для завершения выбора нажмите клавишу **"Enter"**.



4. Выберите ось вращения:

По двум точкам (по умолчанию) - ось выбирается последовательным указанием двух точек.

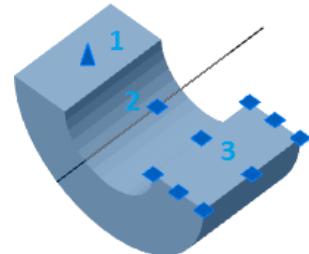
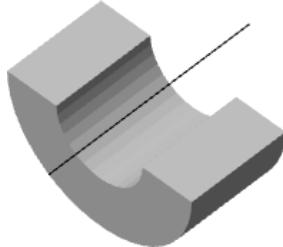
Объект - ось выбирается указанием объекта.

X/Y/Z - в качестве оси выбираются оси ГСК.

5. Измените, при необходимости, направление вращения. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду "**Противоположное направление**". Повторите команду необходимое количество раз.

6. Измените, при необходимости, начальный угол отсчета. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду "**Укажите начальный угол**". Введите значение начального угла. Значение может быть отрицательным. Повторите команду необходимое количество раз.

7. Укажите угол вращения. Тело или поверхность будут построены.



Ручки

1. **Ручка угла вращения** - позволяет изменить угол вращения.

2. **Ручка перемещения оси** - позволяет изменить положение оси.

3. **Ручки сечения** - ручки изменяют форму сечения.

Вытягивание по сечениям



Главное меню: **3D - Прямое моделирование** - Вытягивание по сечениям.



Лента: **3D-инструменты - Прямое моделирование** - Вытягивание по сечениям.



Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** - Вытягивание по сечениям.



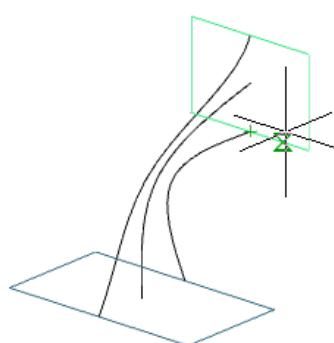
Командная строка: **LOFT**.

Порядок действий

1. Вызовите команду "Вытягивание по сечениям".

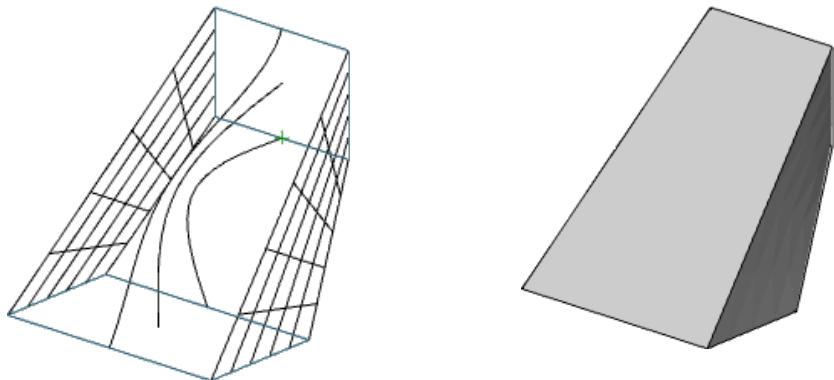
2. Выберите, при необходимости, тип создаваемого объекта. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду "**Режим**" и выберите тип: "**Тело**" или "**Поверхность**".

3. Укажите последовательно сечения в требуемом порядке. Для завершения нажмите клавишу "**Enter**". Все сечения должны быть или замкнутыми или разомкнутыми.

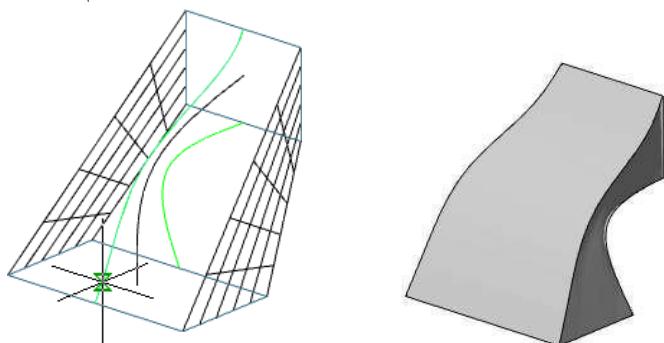


4. Задайте дополнительные параметры построения:

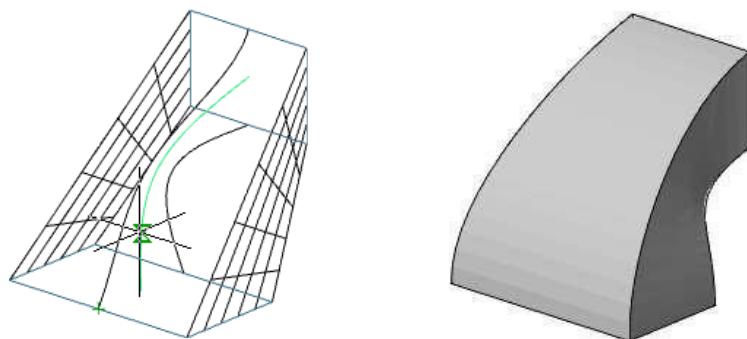
Только поперечные сечения (по умолчанию) - при расчете вытягивания учитываются только сечения.



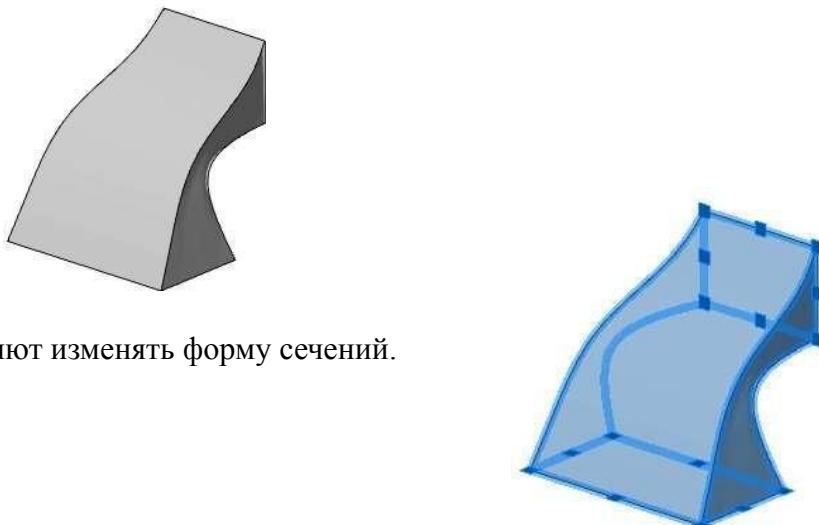
Направляющие - при расчете вытягивания учитываются сечения и дополнительные направляющие.



Траектория - при расчете вытягивания учитываются сечения и траектория.



5. Подтвердите параметры на клавишу "**Enter**". Вытягивание по сечениям будет построено.



Ручки

Ручки сечений - позволяют изменять форму сечений.

Вытягивание по траектории



Главное меню: **3D - Прямое моделирование** - Вытягивание по траектории.



Лента: **3D-инструменты** - **Прямое моделирование** - Вытягивание по траектории.



Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** - Вытягивание по траектории.



Командная строка: **SWEET**.

Порядок действий

1. Вызовите команду "Вытягивание по траектории".

2. Выберите, при необходимости, тип создаваемого объекта. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду "**Режим**" и выберите тип: "**Тело**" или "**Поверхность**".

3. Выберите графические примитивы, участвующие в сдвиге. Для завершения выбора нажмите клавишу "**Enter**".

4. При необходимости укажите выравнивание.

Выравнивание может быть перпендикулярно траектории или параллельно сечению. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду "**Выравнивание**" и выберите вариант выравнивания.

5. При необходимости укажите базовую точку.

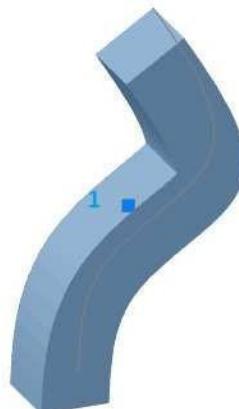
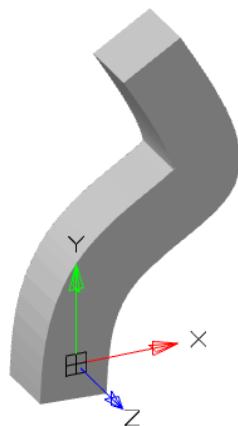
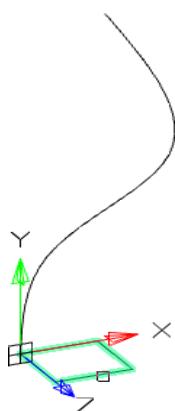
Траектория и сечение будут совмещены в базовой точке. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду "**Базовая точка**" и укажите точку на сечении.

6. При необходимости укажите масштаб. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду "**Масштаб**" и укажите значение масштаба.

7. При необходимости укажите угол закручивания. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду "**Угол закручивания**" и укажите значение угла.

8. Укажите траекторию.

9. Вытягивание будет произведено.



Ручки 1. Ручка перемещения - позволяет переместить 3D-тело.