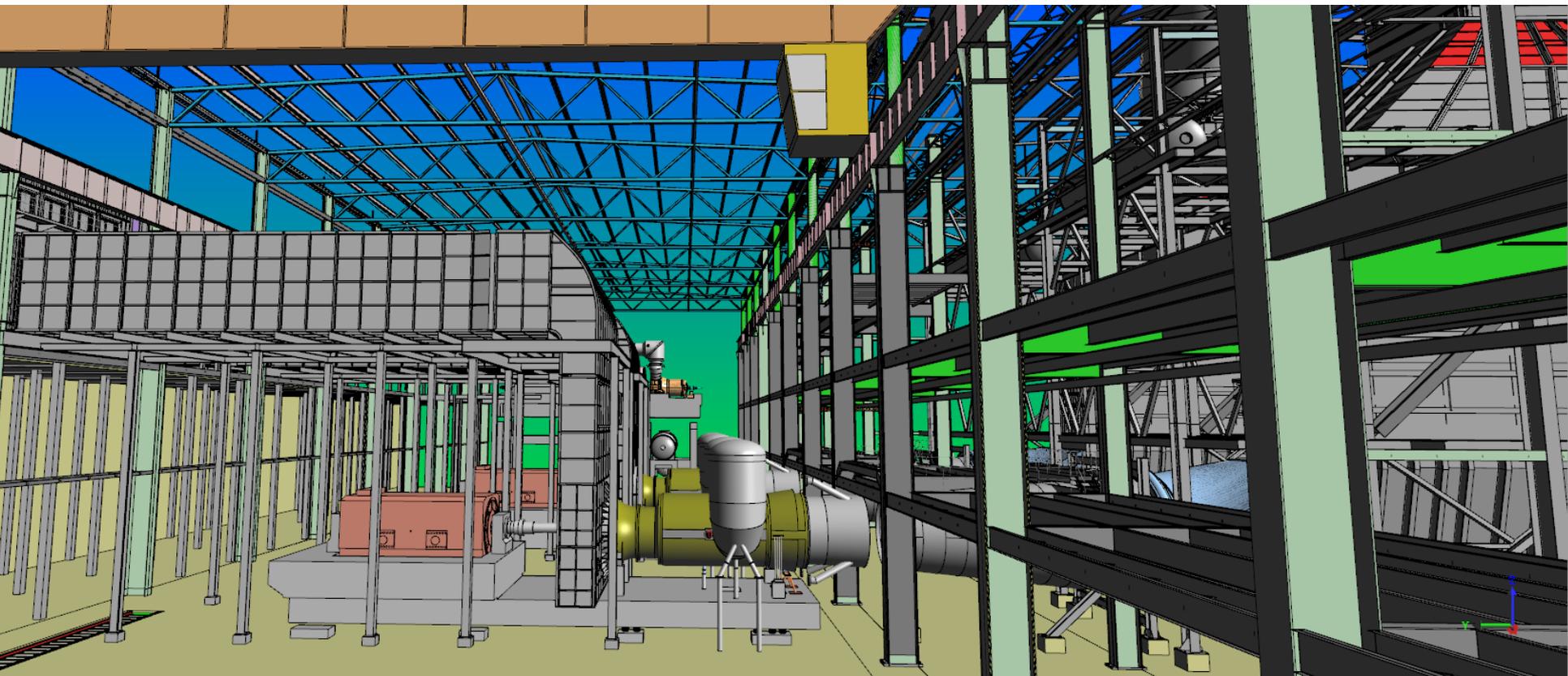


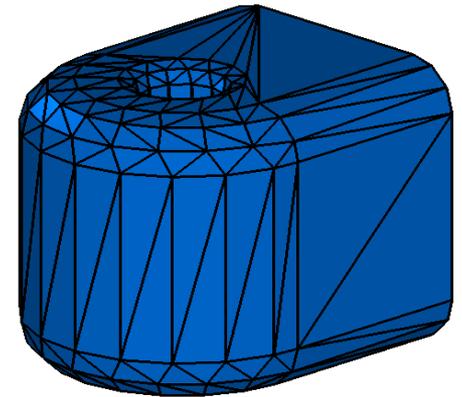
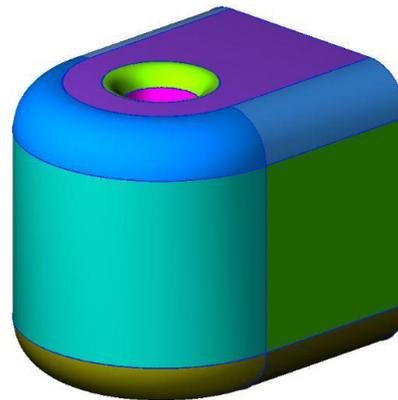
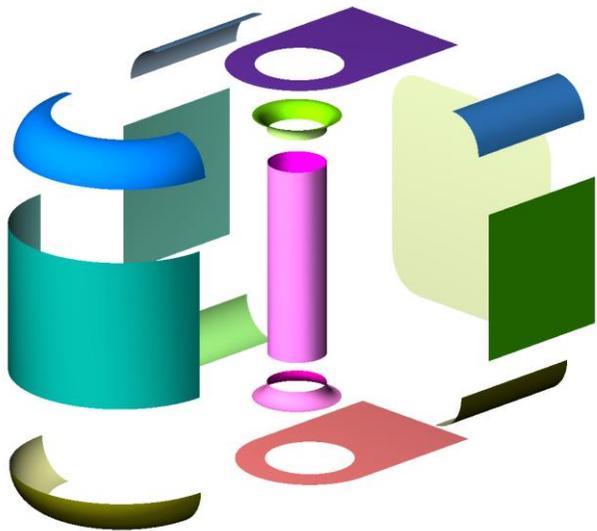
C3D Modeler 2017

Аркадий Камнев, Юрий Козулин



Что такое C3D Modeler?

SDK для построения и редактирования
геометрических моделей

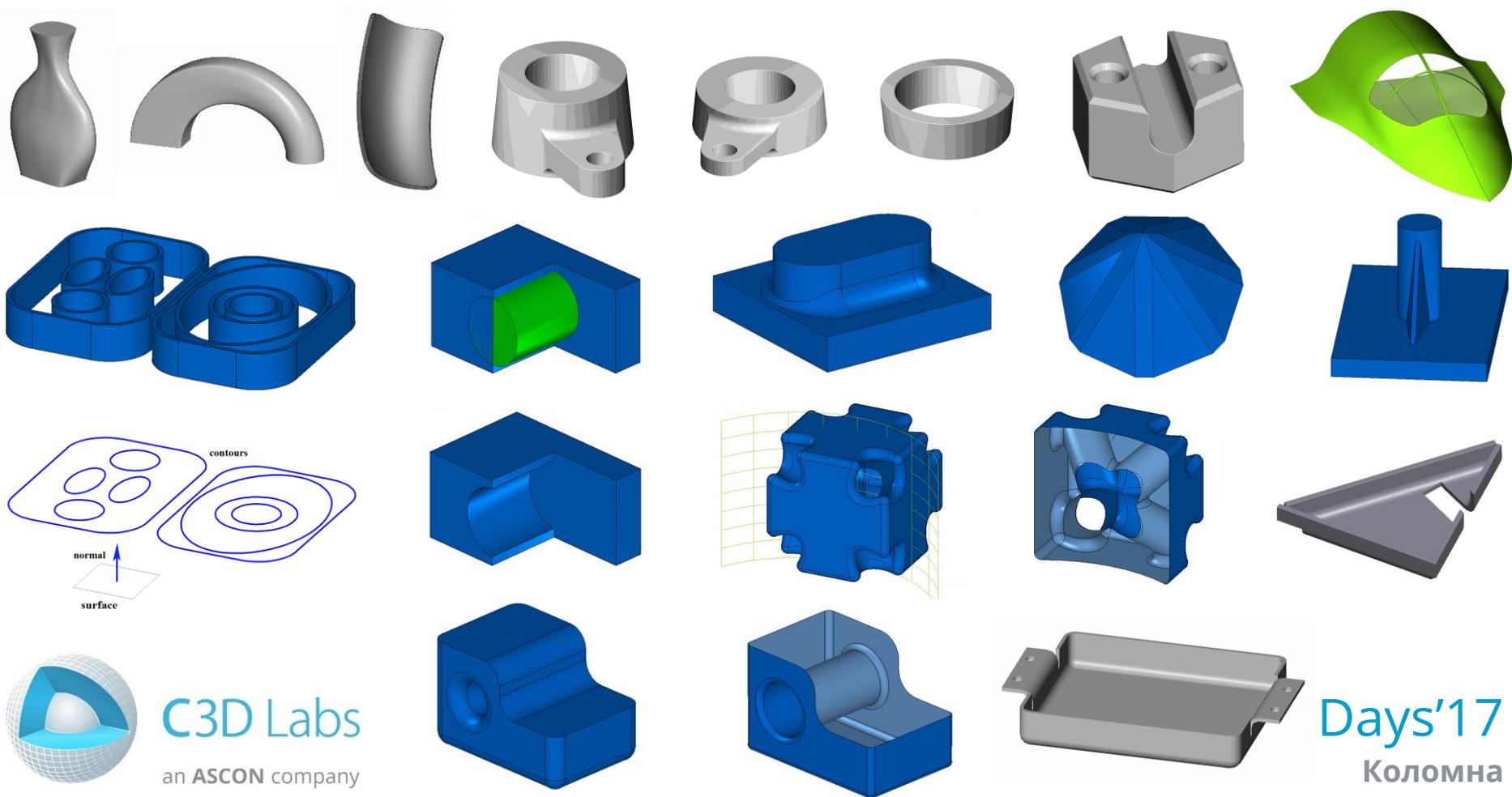


C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Операции геометрического моделирования

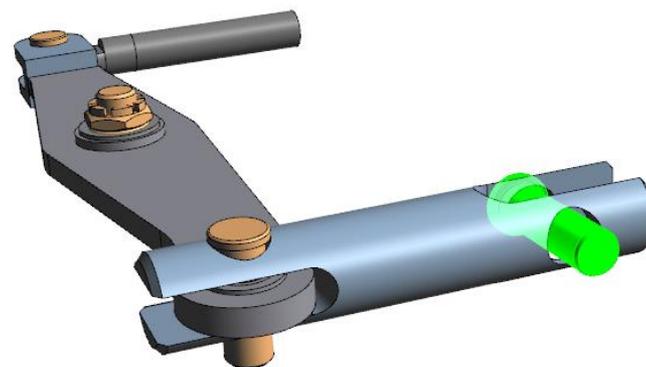
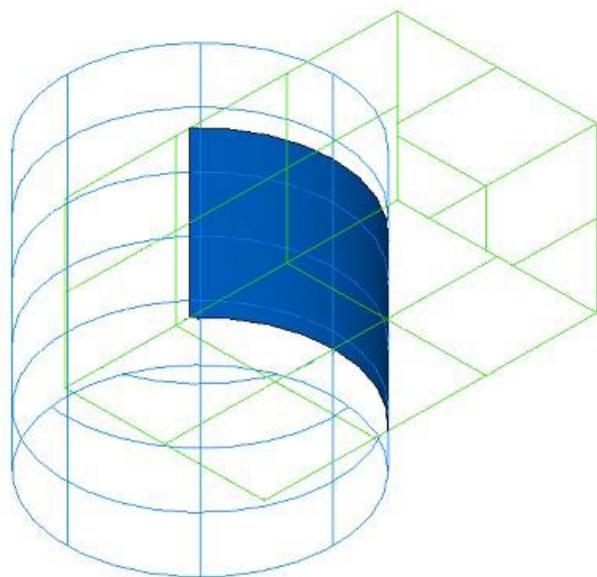


C3D Labs
an ASCON company

Days'17
Коломна

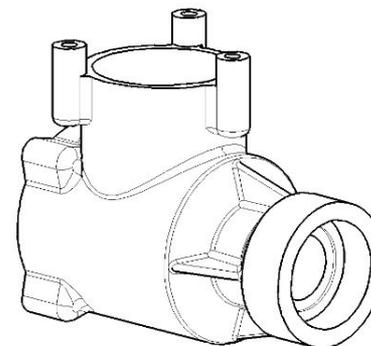
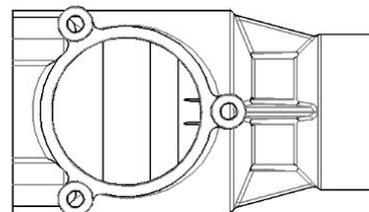
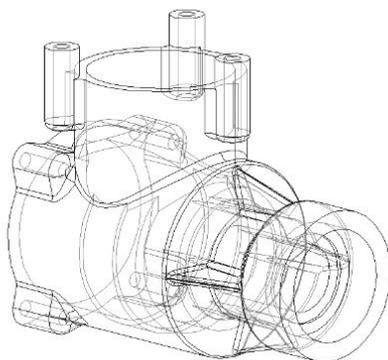
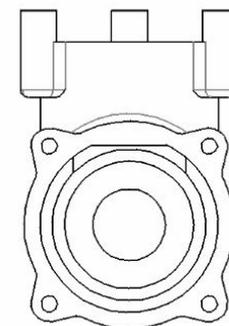
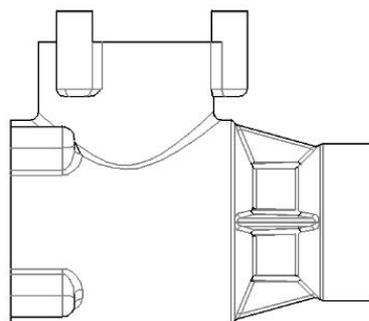
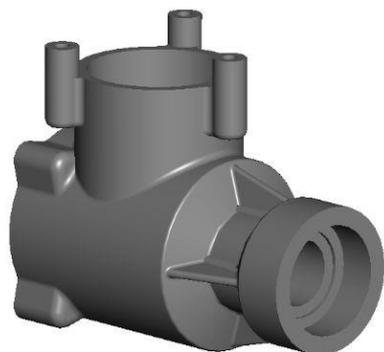
ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Определение столкновений



Основные возможности

Построение плоских проекций



ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Геометрические расчёты

The surface area $S = \iint_{\Omega} \sqrt{g_{11}g_{22} - g_{12}^2} du dv.$

Volume $\mathbf{F}(\mathbf{r}) = \mathbf{r}$

$$V = \frac{1}{3} \iiint_V \nabla \cdot (\mathbf{r}) dV = \frac{1}{3} \iint_S \mathbf{m} \cdot \mathbf{r} dS = \frac{1}{3} \iint_{\Omega} \mathbf{m} \cdot \mathbf{r} \sqrt{g_{11}g_{22} - g_{12}^2} du dv.$$

Mass $M = \rho V$

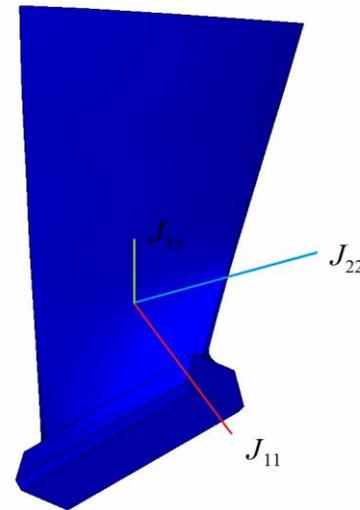
The center of mass $\mathbf{F}(\mathbf{r}) = x\mathbf{r}, \quad \mathbf{F}(\mathbf{r}) = y\mathbf{r}, \quad \mathbf{F}(\mathbf{r}) = z\mathbf{r}$

$$x_c = \frac{1}{M} \iiint_V \rho x dV, \quad y_c = \frac{1}{M} \iiint_V \rho y dV, \quad z_c = \frac{1}{M} \iiint_V \rho z dV$$

Moments of inertia

$$J_{xx} = \iiint_V \rho (y^2 + z^2) dV, \quad J_{yy} = \iiint_V \rho (z^2 + x^2) dV, \quad J_{zz} = \iiint_V \rho (x^2 + y^2) dV$$

$$J_{xy} = J_{yx} = \iiint_V \rho xy dV, \quad J_{yz} = J_{zy} = \iiint_V \rho yz dV, \quad J_{zx} = J_{xz} = \iiint_V \rho xz dV$$



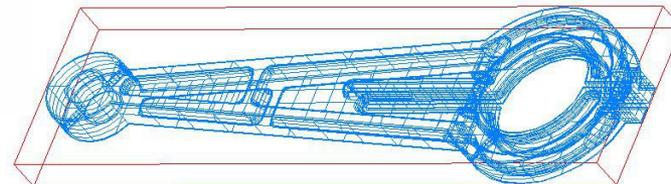
$$\mathbf{J} = \begin{bmatrix} J_{xx} & -J_{xy} & -J_{xz} \\ -J_{yx} & J_{yy} & -J_{yz} \\ -J_{zx} & -J_{zy} & J_{zz} \end{bmatrix}$$

Principal central moments of inertia

$$\mathbf{J} = \begin{bmatrix} J_{11} & 0 & 0 \\ 0 & J_{22} & 0 \\ 0 & 0 & J_{33} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{J} \cdot \mathbf{e} - \lambda \mathbf{e} = 0$$

$$\lambda^3 - I_1 \lambda^2 + I_2 \lambda - I_3 = 0$$



C3D Labs

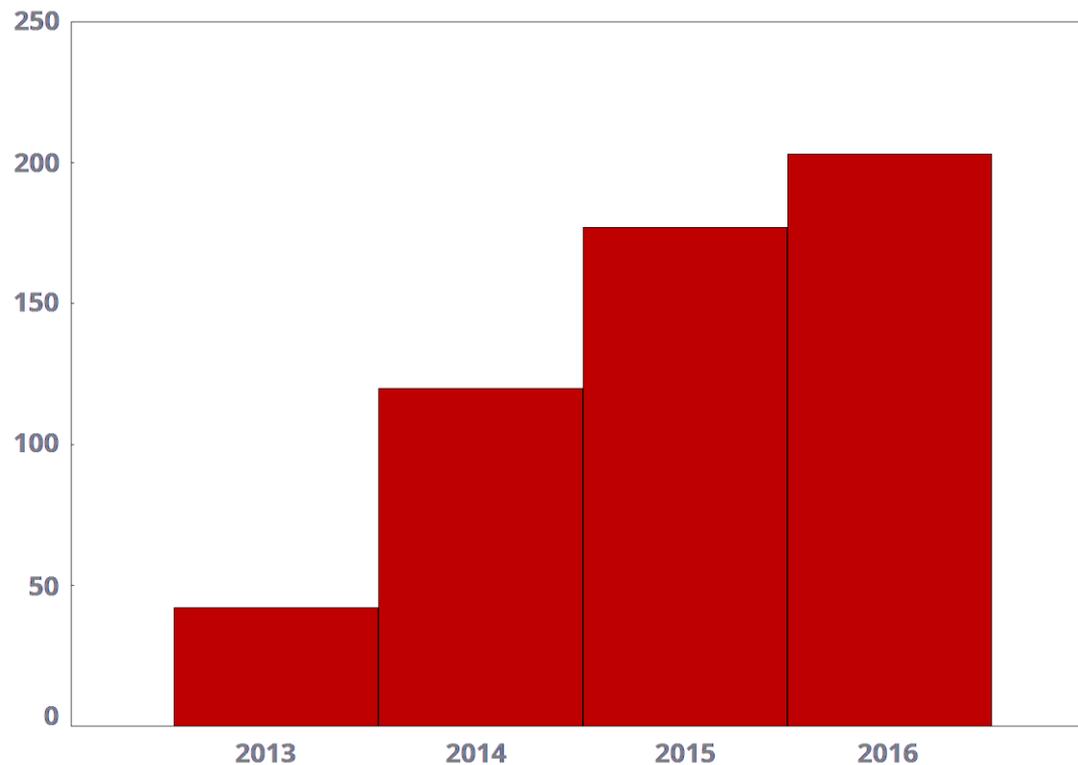
an ASCON company

Days'17

Коломна

Компания C3D Labs

Запросы в техническую поддержку



C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

Геометрическое ядро C3D Modeler

Что нового в версии 2017?

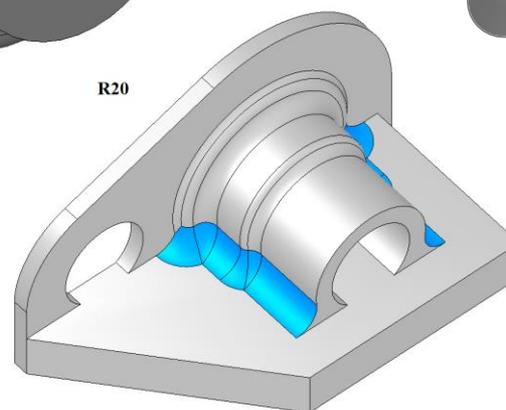
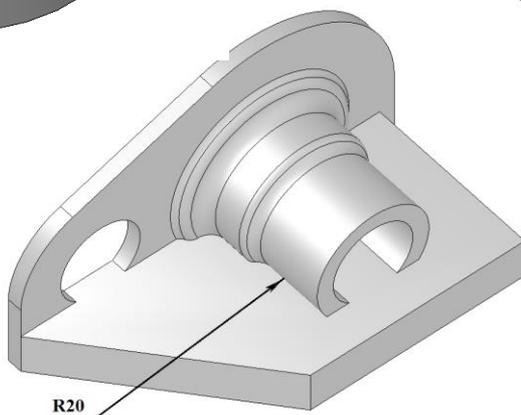
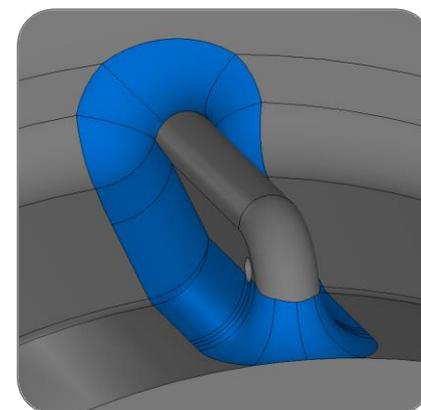
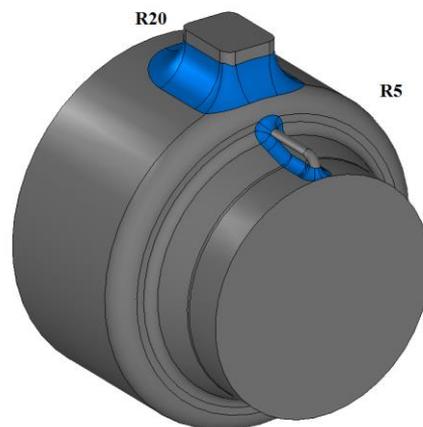
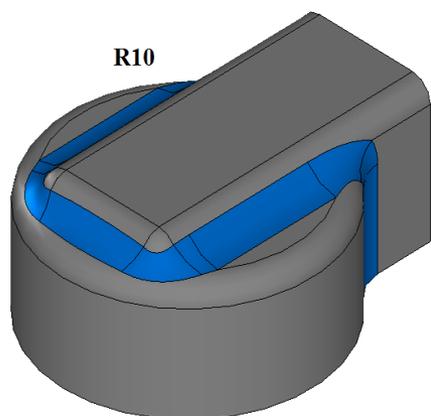


C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

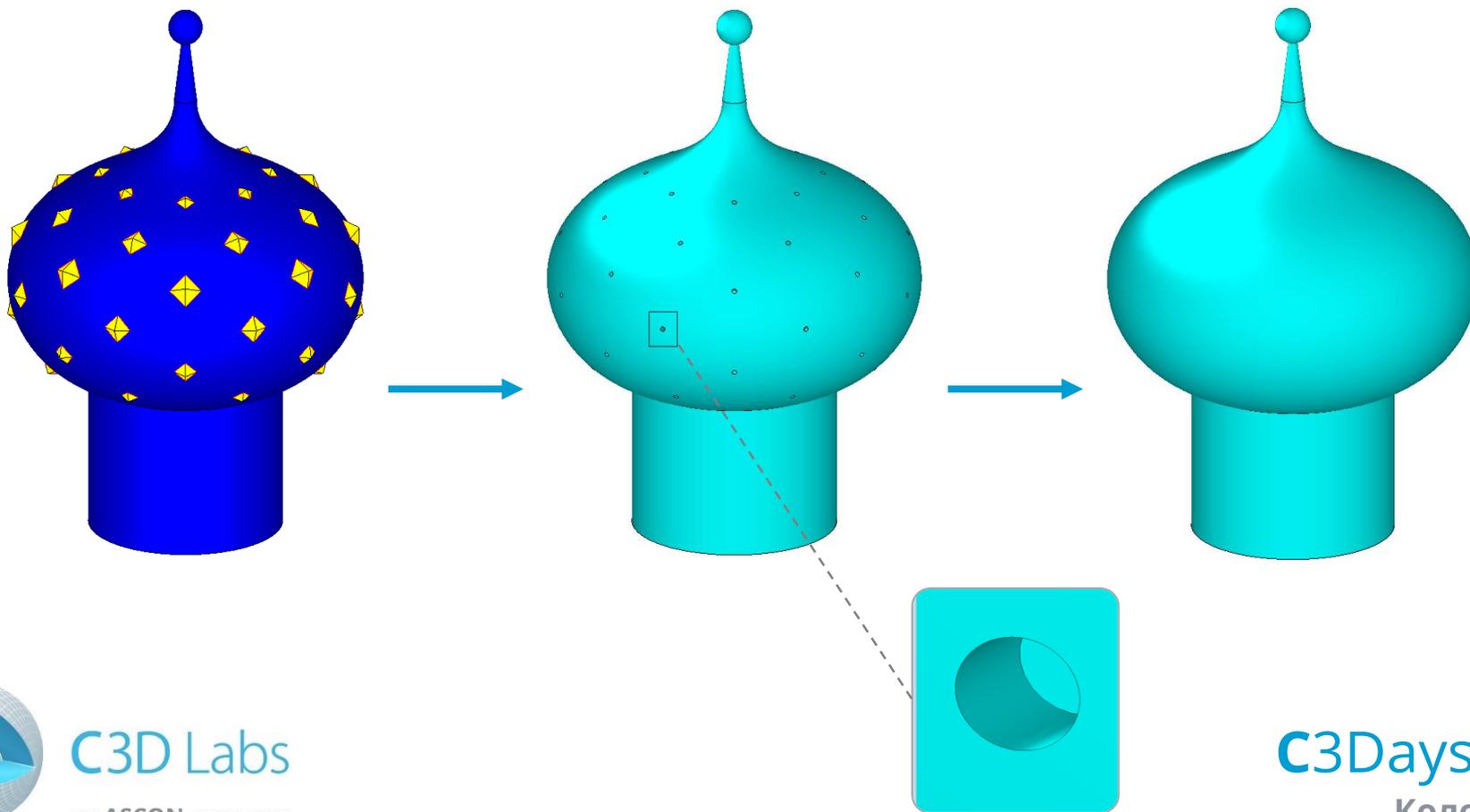
C3D Modeler 2017

Построение литейных радиусов



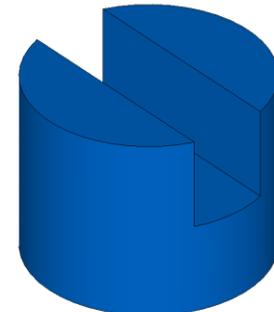
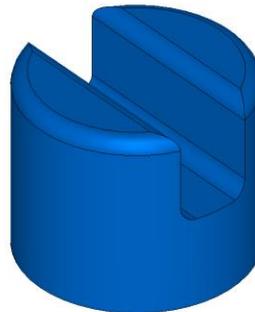
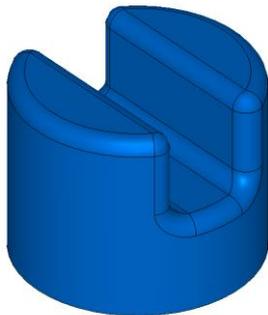
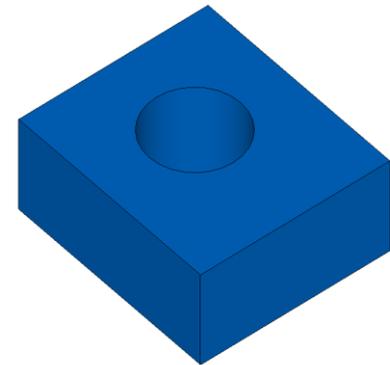
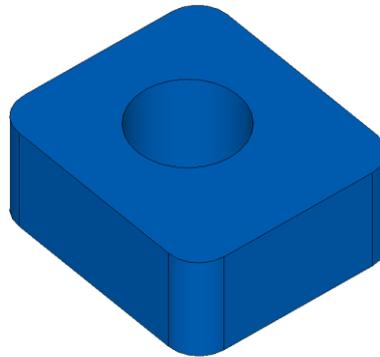
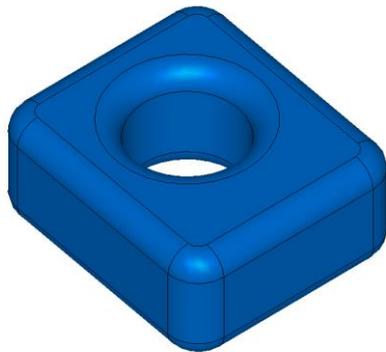
C3D Modeler 2017

Удаление отверстий



C3D Modeler 2017

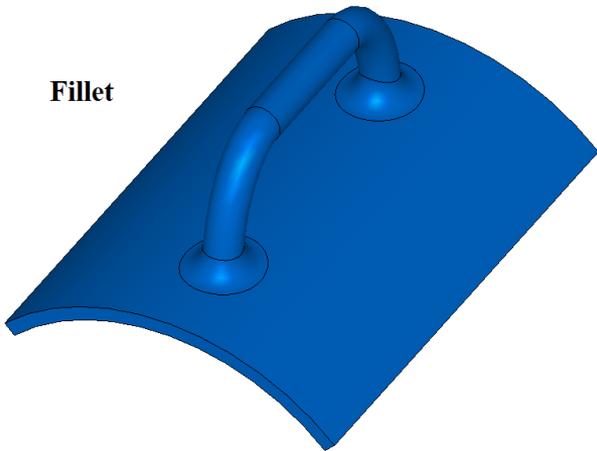
Удаление скруглений



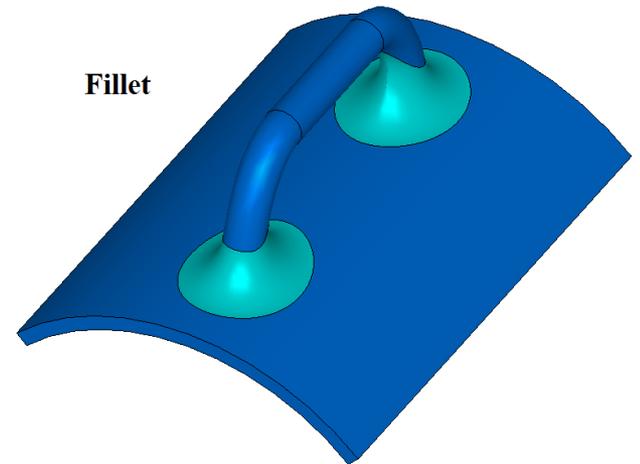
C3D Modeler 2017

Модификация скруглений

Fillet



Fillet



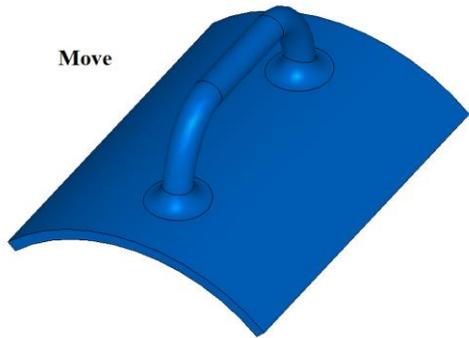
C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

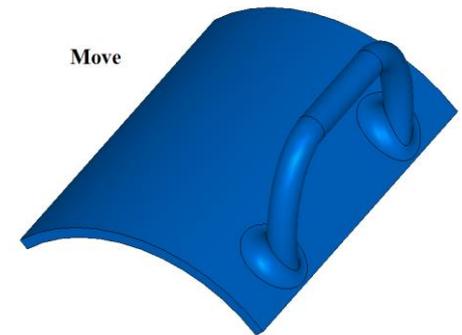
C3D Modeler 2017

Прямое моделирование

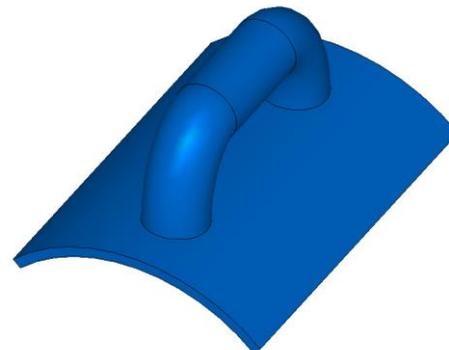
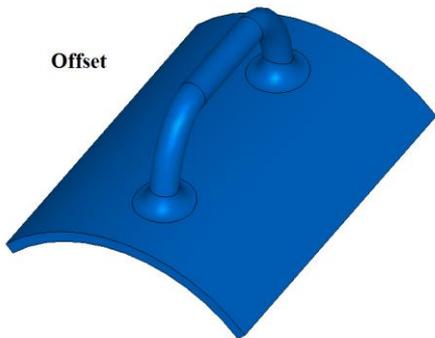
Move



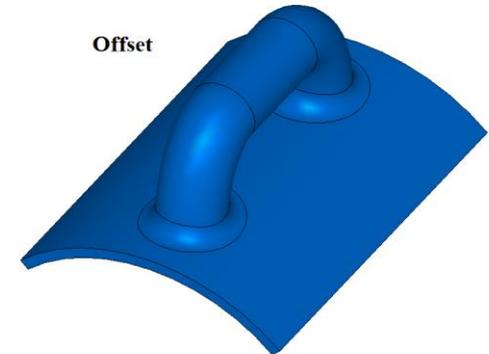
Move



Offset



Offset

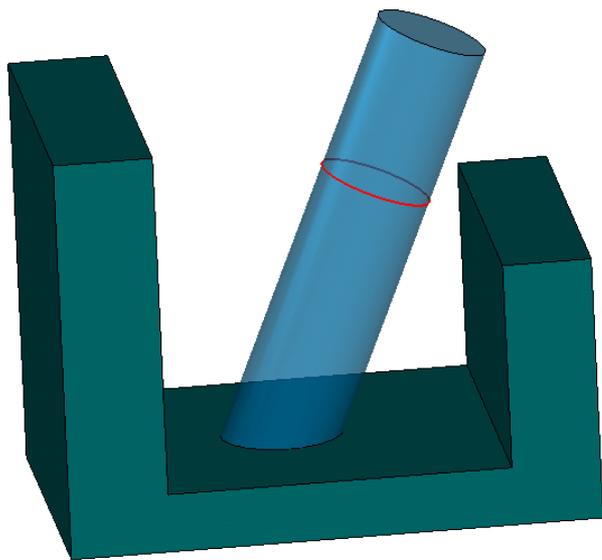


C3D Labs
an ASCON company

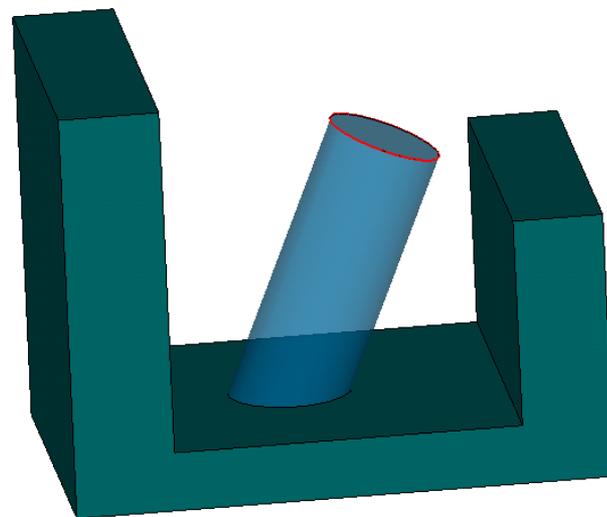
C3Days'17
Коломна

C3D Modeler 2017

Выдавливание до ближайшего тела



2016



2017



C3D Labs

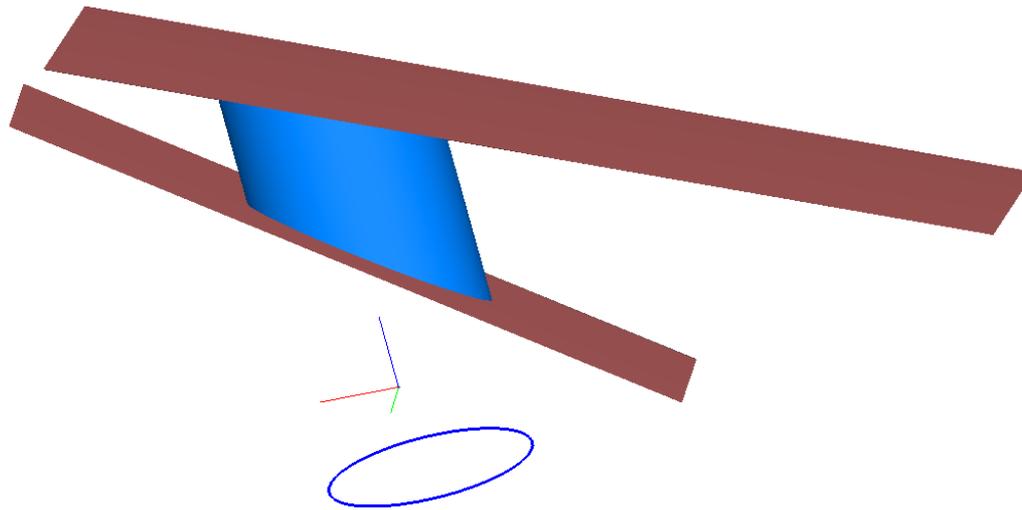
an ASCON company

C3Days'17

Коломна

C3D Modeler 2017

Выдавливание до поверхностей



В одном направлении

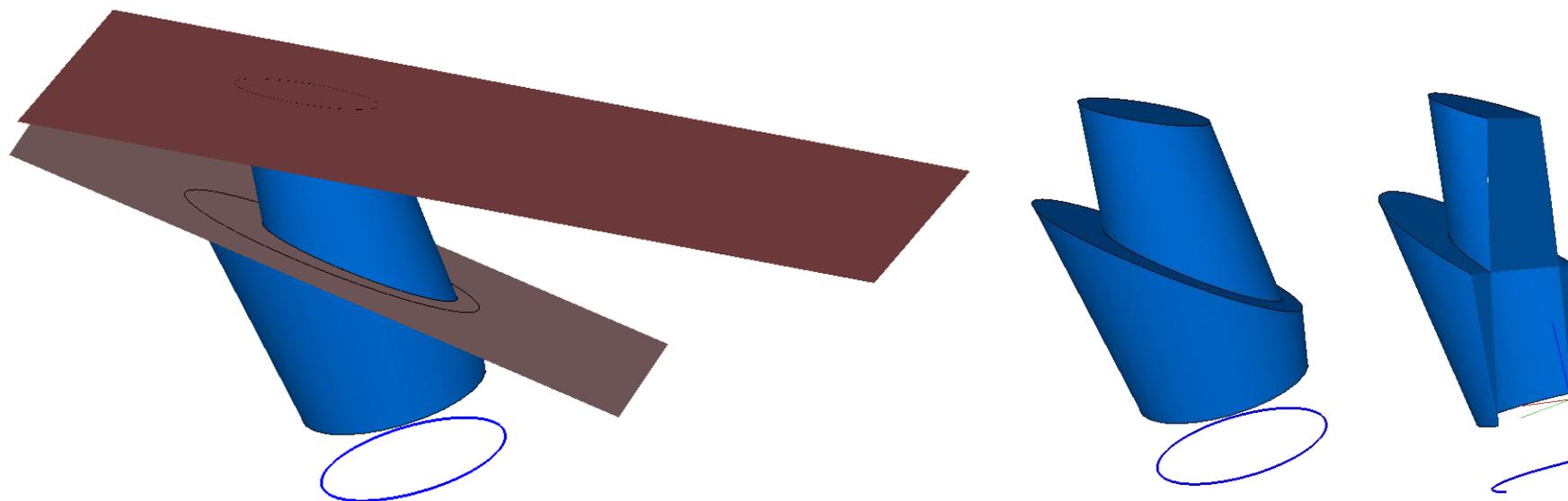


C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

C3D Modeler 2017

Выдавливание до поверхностей



С заданием уклона



C3D Labs

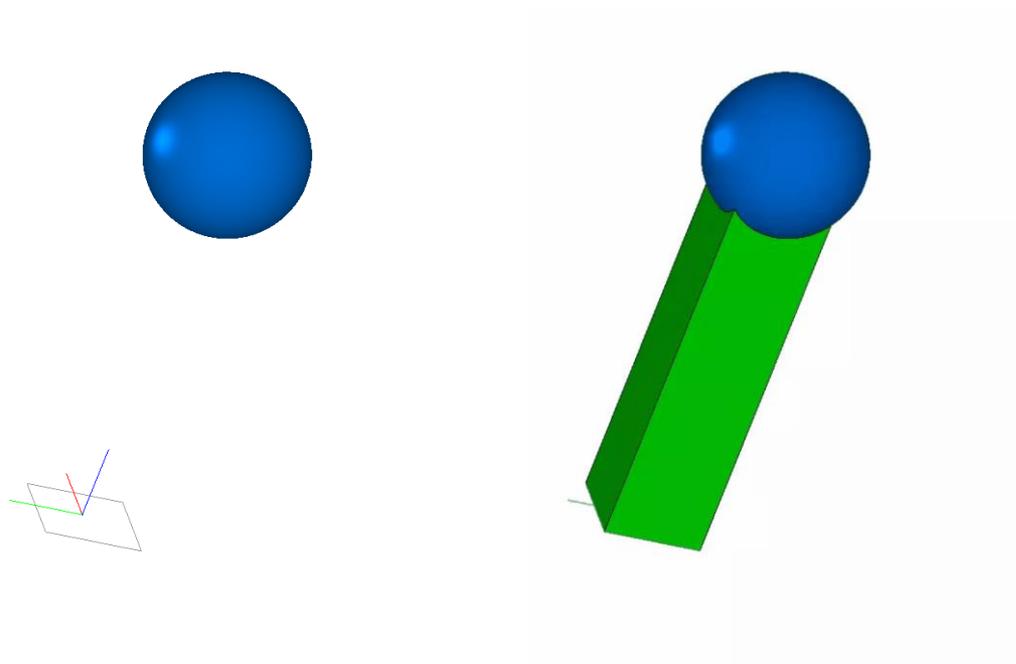
an ASCON company

C3Days'17

Коломна

C3D Modeler 2017

Выдавливание до поверхностей



С плавным переходом
при отступе за эскиз

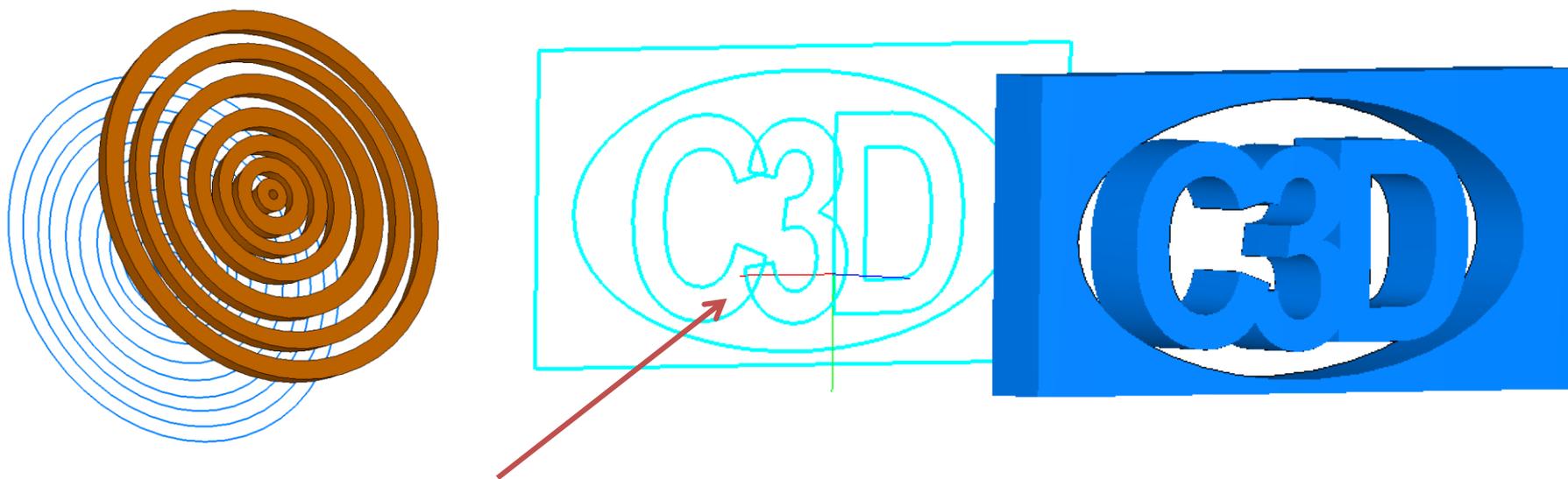


C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

C3D Modeler 2017

Выдавливание множественных контуров



Допускаются пересечения



C3D Labs
an ASCON company

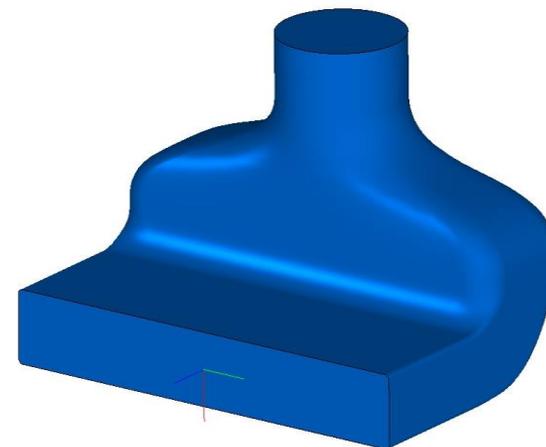
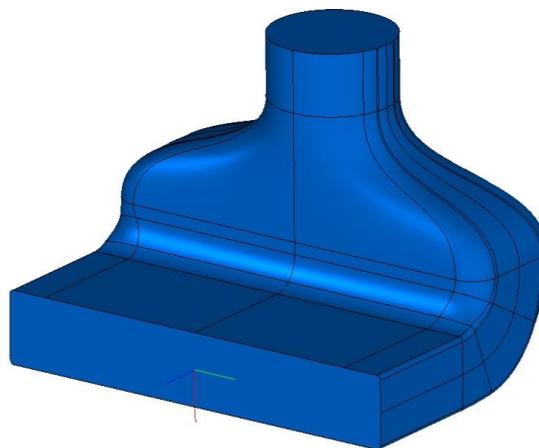
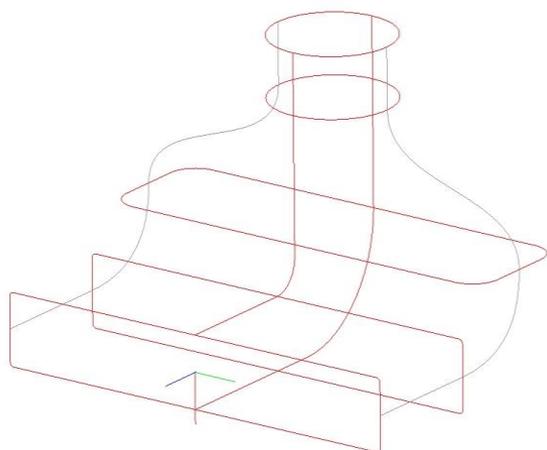
C3Days'17
Коломна

C3D Modeler 2017

Построение тел по сечениям

C3D V2016

C3D V2017



С использованием нескольких
направляющих



C3D Labs

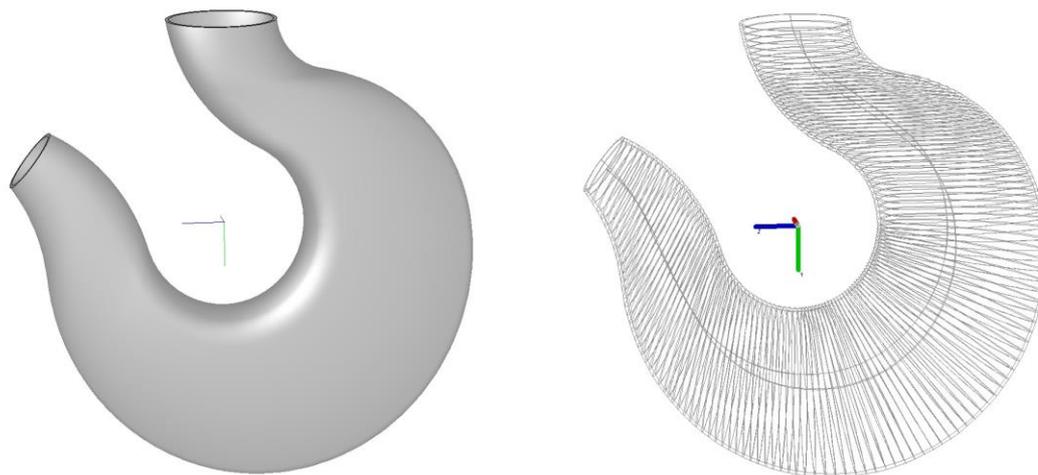
an ASCON company

C3Days'17

Коломна

C3D Modeler 2017

Построение тонкостенных тел по сечениям



С использованием
направляющих кривых

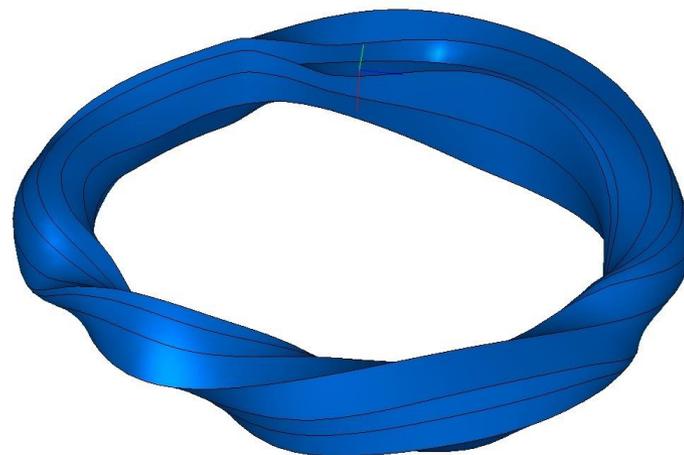
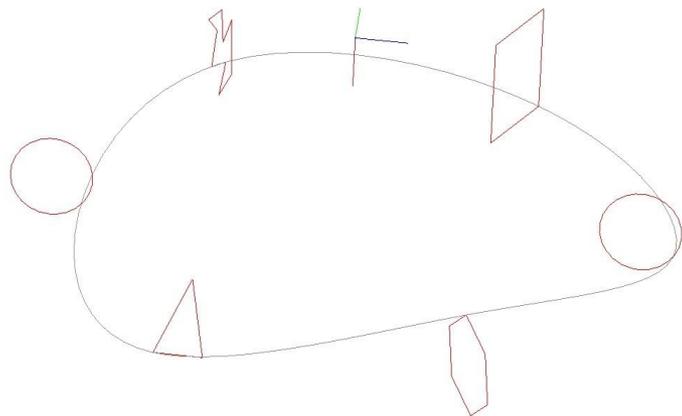


C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

C3D Modeler 2017

Построение тел по сечениям



Сложной формы

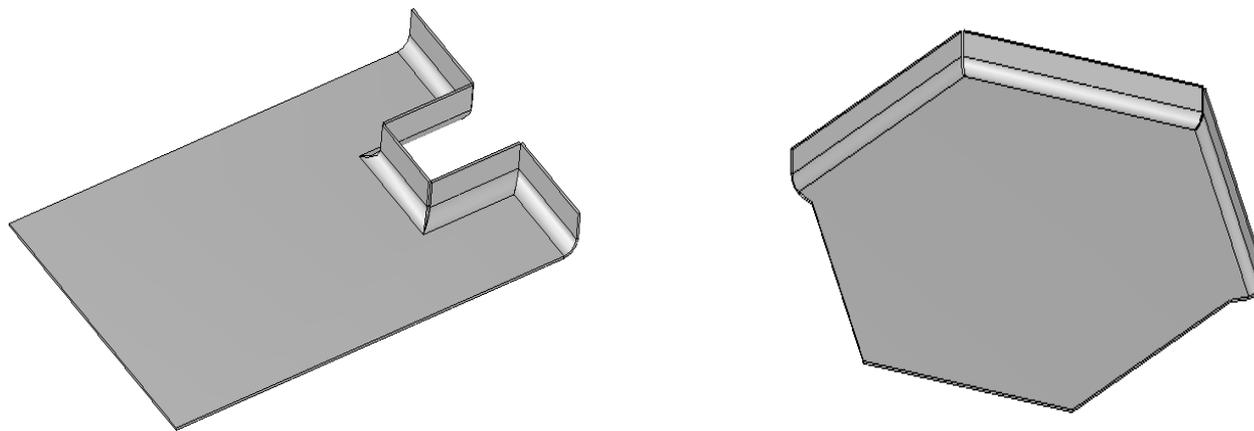


C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

C3D Modeler 2017

Гибка листовых тел



С выбором нескольких рёбер
одновременно

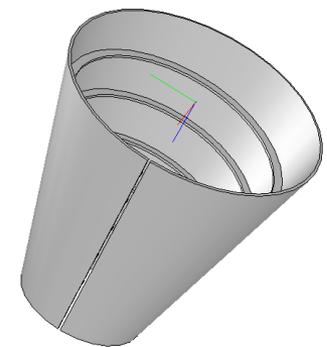
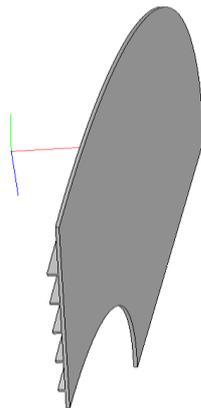
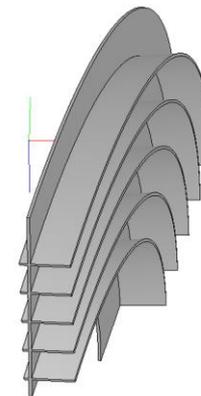
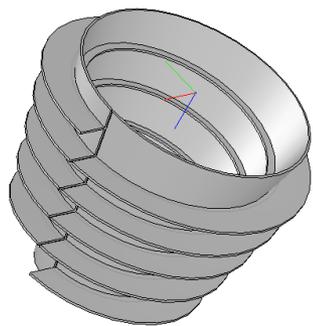


C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

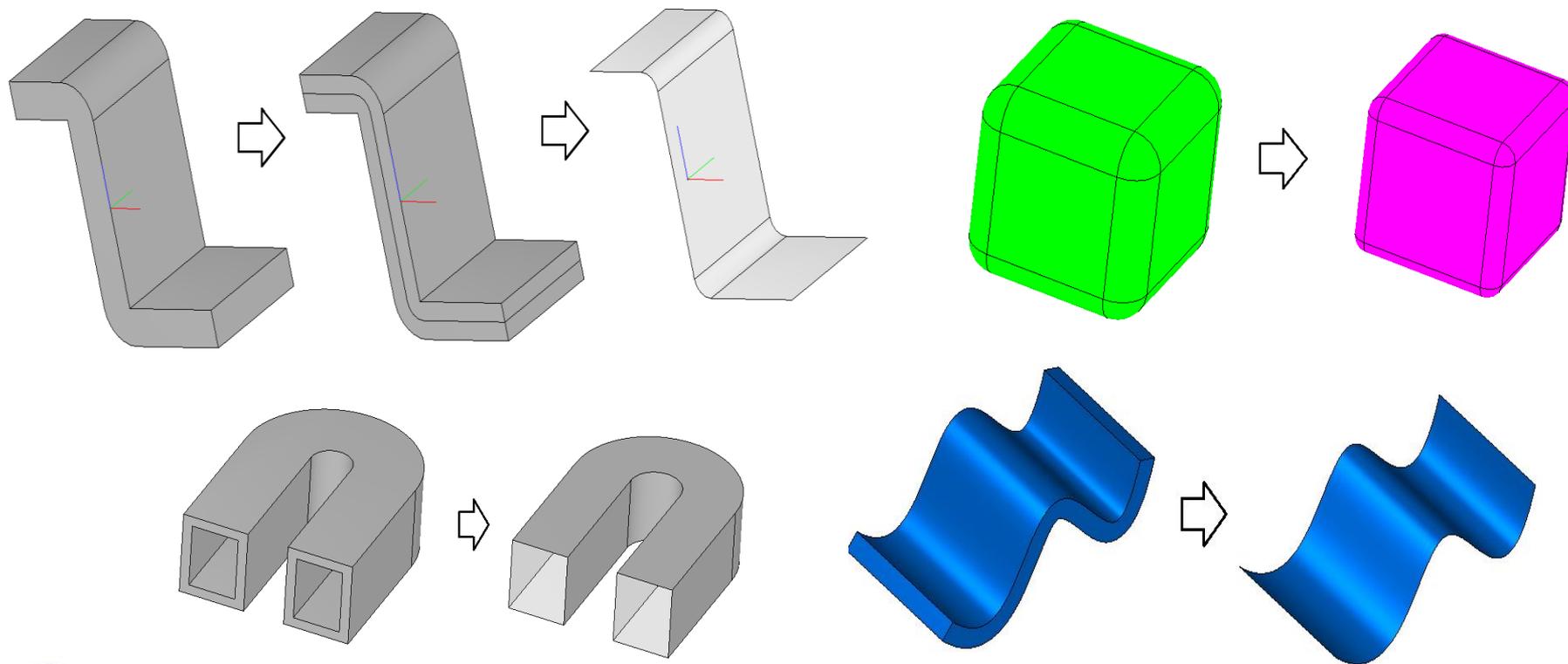
C3D Modeler 2017

Гибка усеченной обечайки



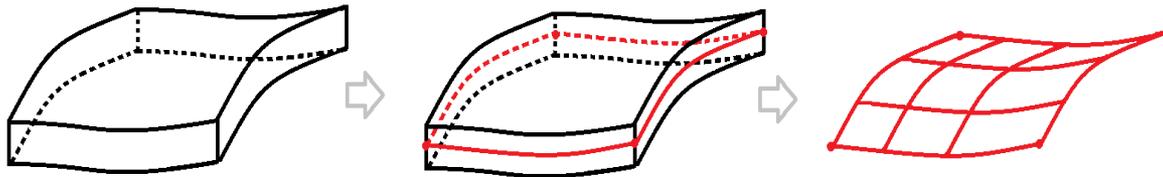
C3D Modeler 2017

Построение срединной оболочки



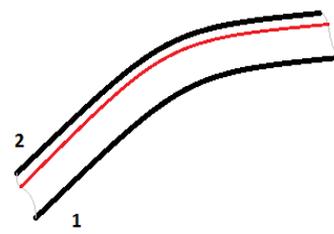
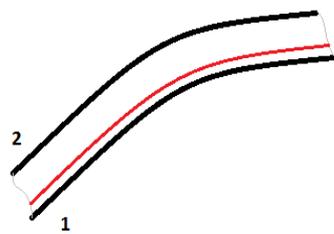
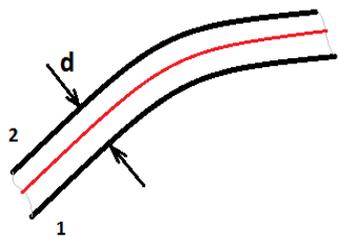
C3D Modeler 2017

Определение срединной оболочки



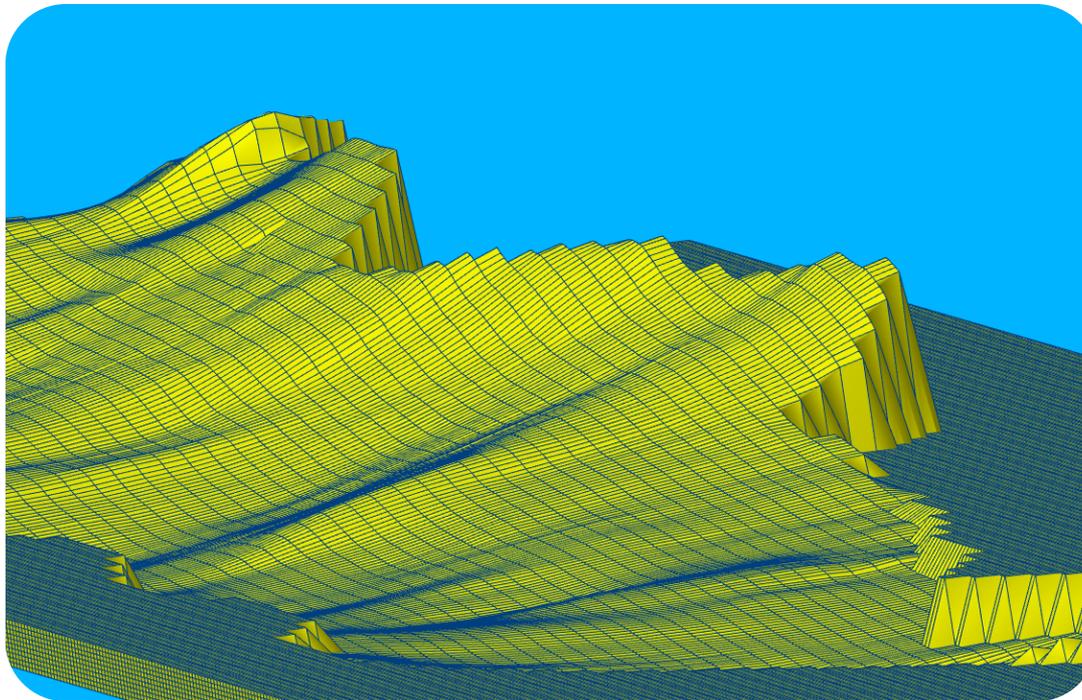
Варианты:

- по паре граней
- по набору граней
- автоматически по толщине d



C3D Modeler 2017

Работа с объемными сетками



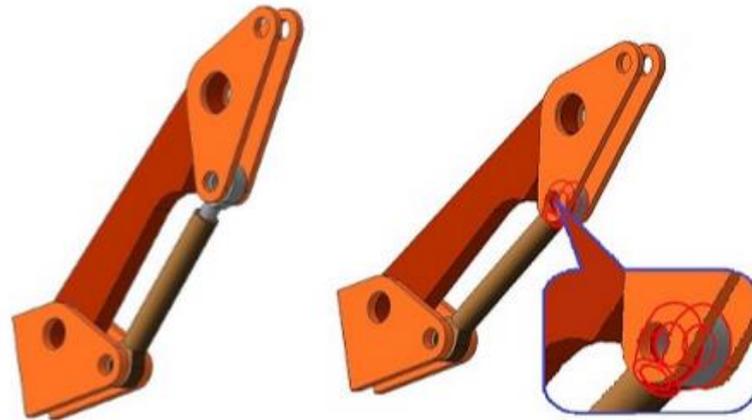
C3D Labs
an ASCON company

Импорт из файлов *.grdecl

C3Days'17
Коломна

C3D Modeler 2017

Событийная обработка столкновений



Искать все соударения
или остановиться на первом



C3D Labs

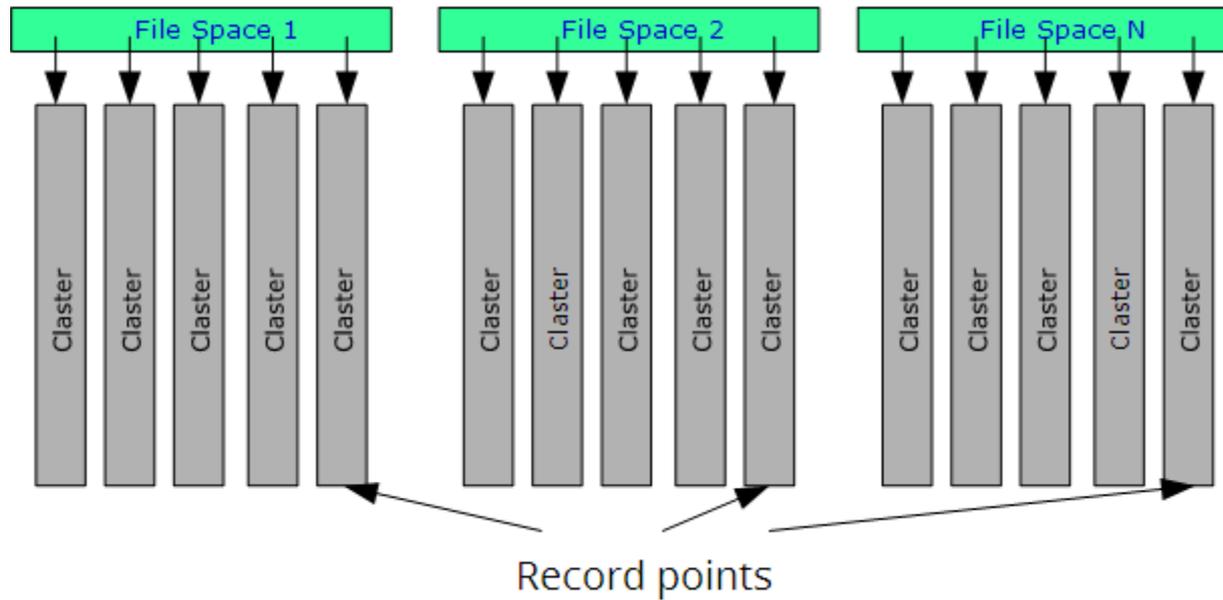
an ASCON company

C3Days'17

Коломна

C3D Modeler 2017

Поддержка расширенного формата C3D

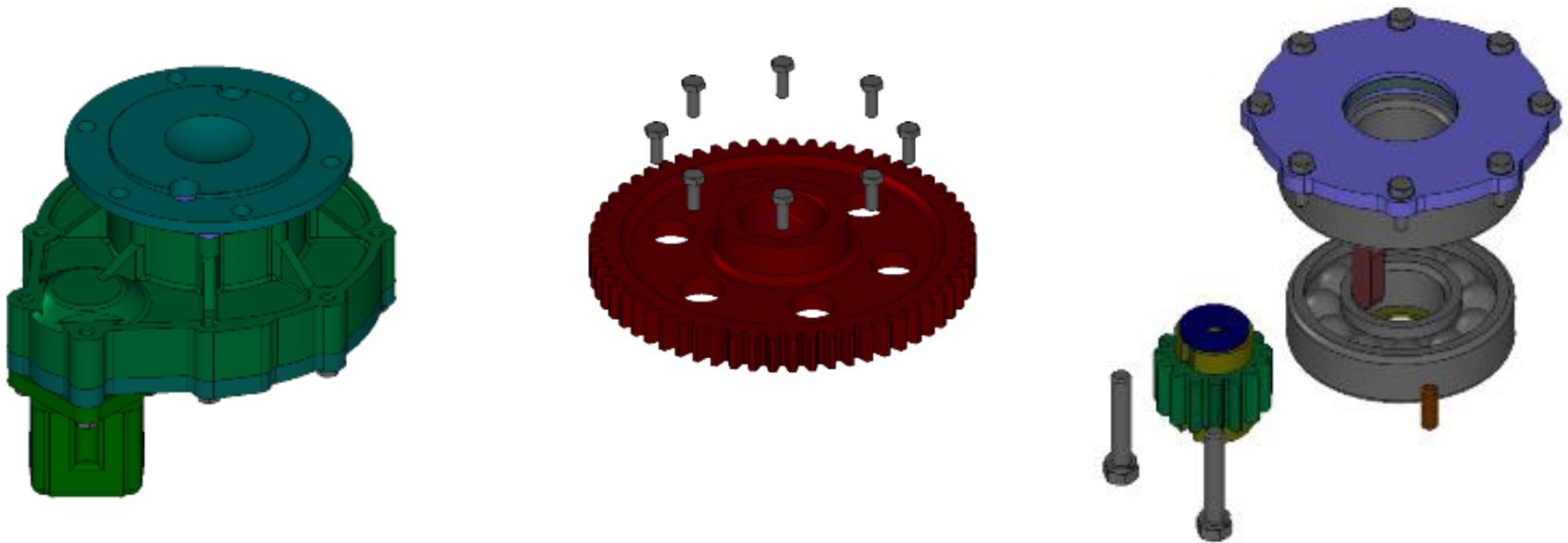


Структура хранения файла



C3D Modeler 2017

Поддержка расширенного формата C3D



Загрузка объектов по имени,
типу или размеру

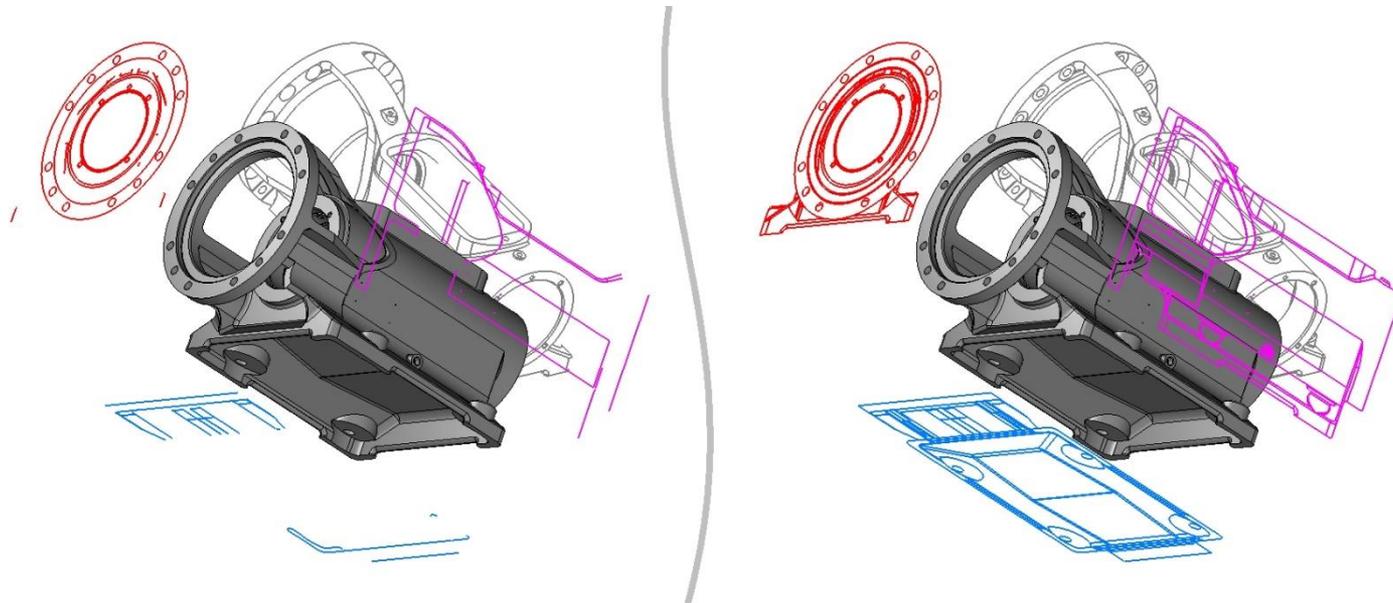


C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

C3D Modeler 2017

Реализация многопоточных вычислений



Вычисление плоских проекций,
триангуляция, расчёт МЦХ
+ конвертация



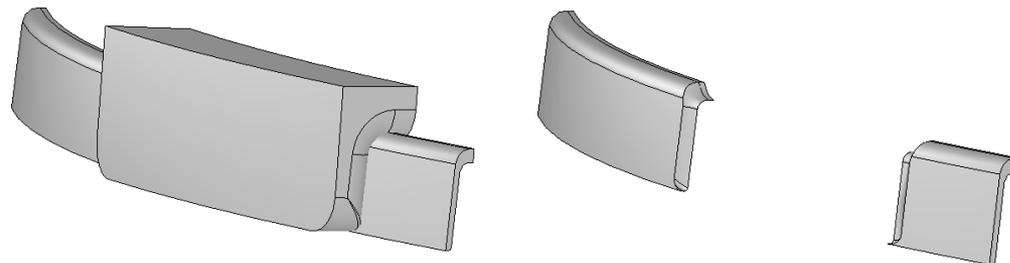
C3D Labs
an ASCON company

C3Days'17
Коломна

C3D Modeler 2017

Остальные улучшения

- Управление слиянием рёбер и граней для операций
- Примеры работы с пользовательскими атрибутами
- Повышение быстродействия в булевой операции
- Ускорение построения NURBS по наборам точек



C3D Modeler

Планы на будущее



C3D Labs

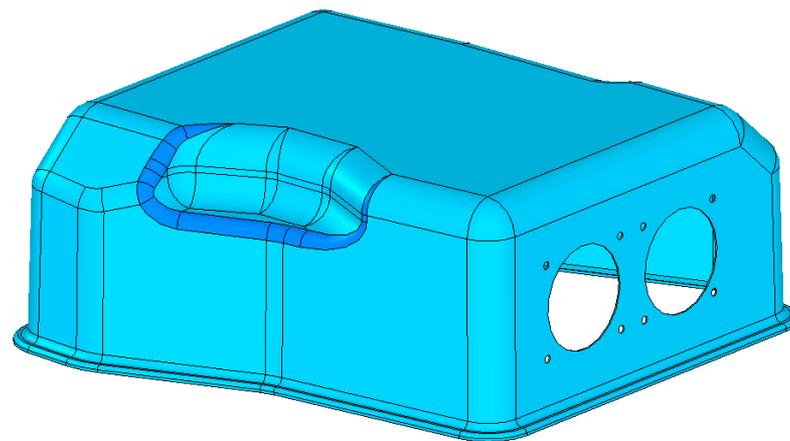
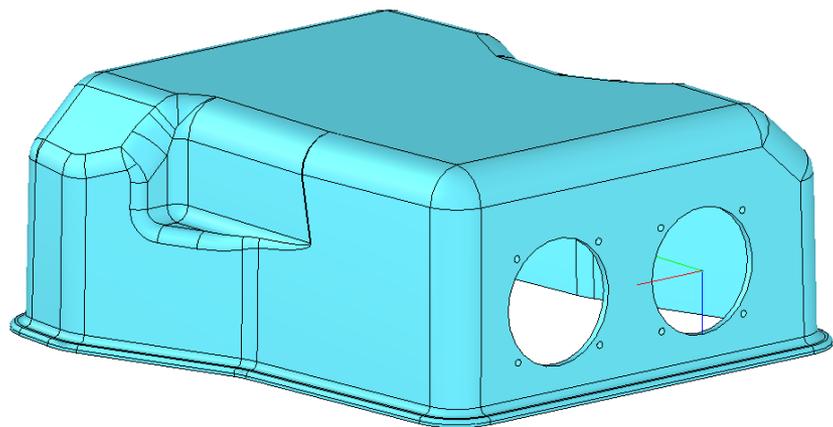
an ASCON company

C3Days'17

Коломна

Развитие C3D Modeler

Доработка скруглений



+ НОВЫЙ функционал для скругления граней



C3D Labs

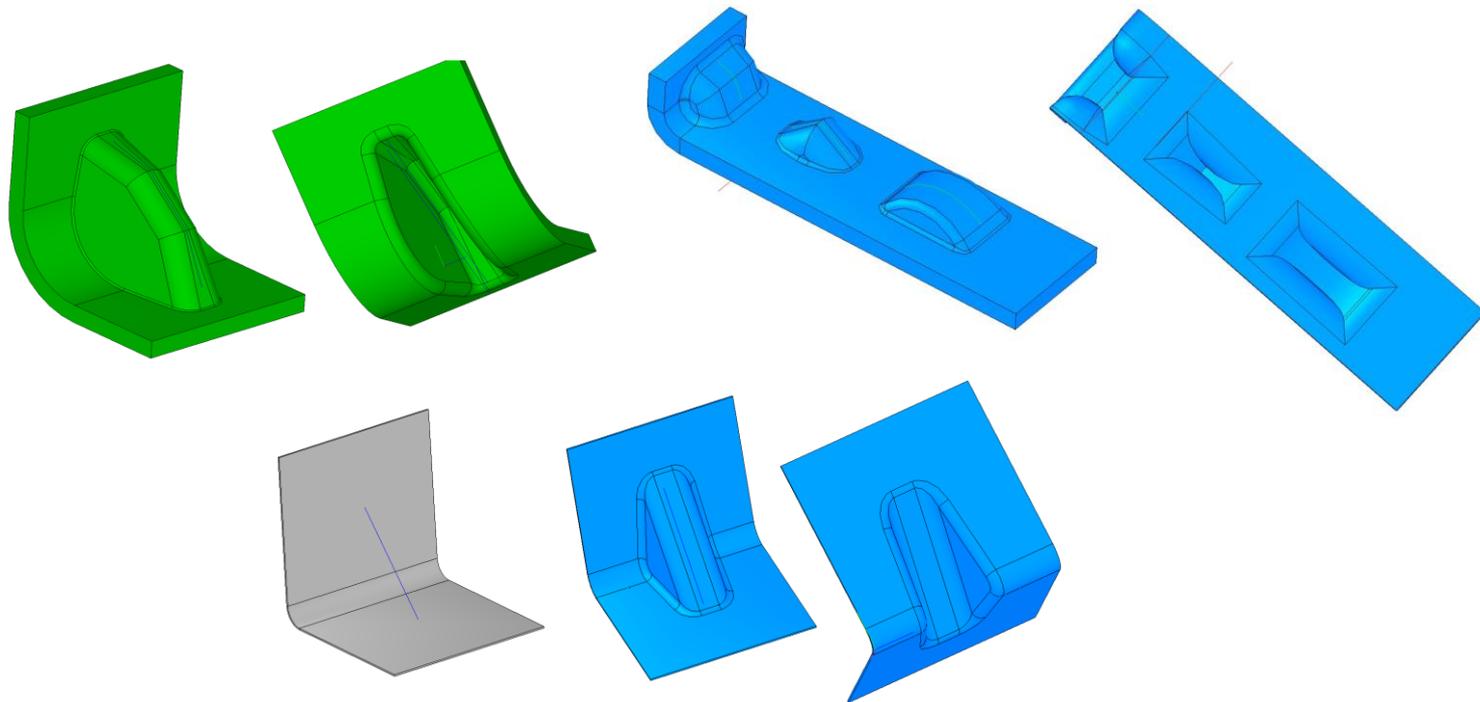
an ASCON company

C3Days'17

Коломна

Развитие C3D Modeler

Построение рёбер жесткости



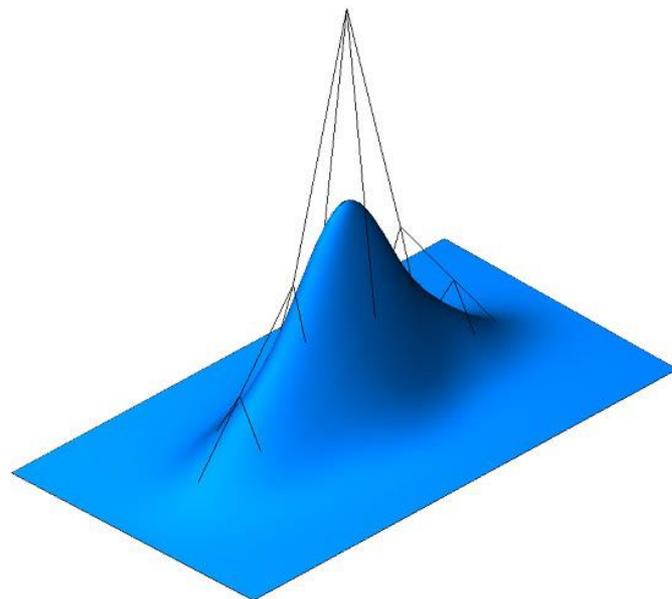
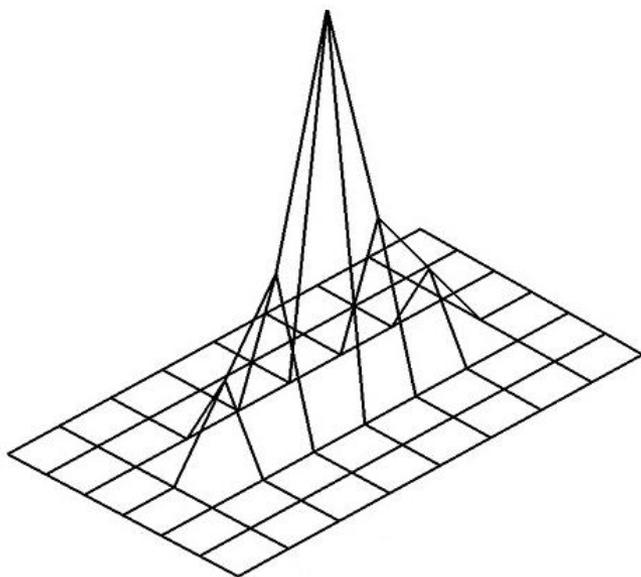
C3D Labs
an ASCON company

Для ЛИСТОВЫХ тел

C3Days'17
Коломна

Развитие C3D Modeler

Улучшение моделирования поверхностей



За счёт управления гладкостью

в NURBS



C3D Labs

an ASCON company

C3Days'17

Коломна

Спасибо!



Юрий Козулин

Руководитель разработки
C3D Modeler

kozulin@ascon.ru



Аркадий Камнев

Менеджер по маркетингу

kamnev@c3dlabs.com



C3D Labs

an ASCON company

C3Days'17

Коломна