

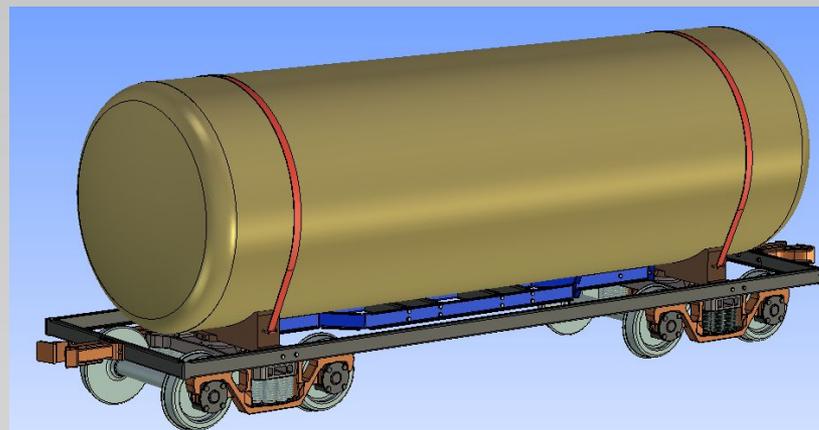
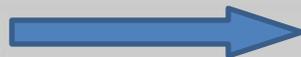
The background features three semi-transparent 3D shapes: a sphere on the left, a cone in the center, and a cube on the right. The text is overlaid on these shapes.

Основы компьютерного моделирования 3D

Тема №1. Трёхмерное моделирование:
что это?, для чего это?, и как это сделать?

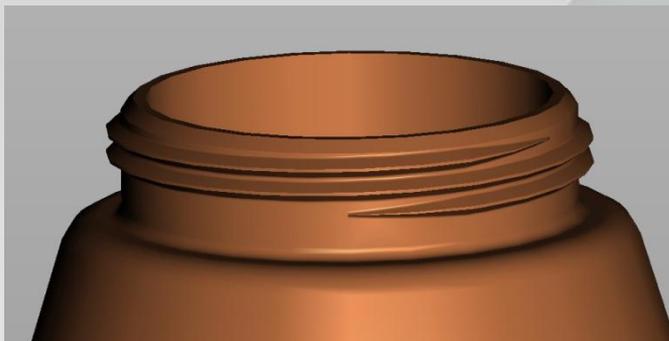
Чему мы должны научиться в данной дисциплине???

1) Строить модели трёхмерных деталей в CAD системе

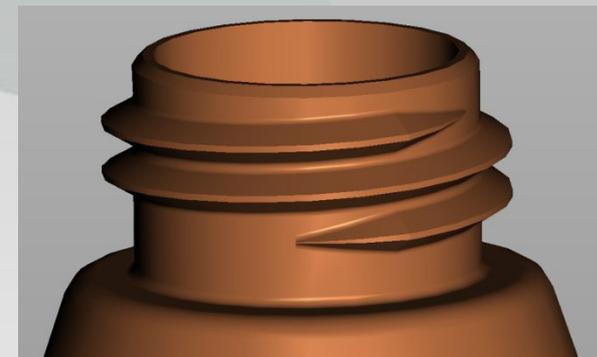


2) Строить модели трёхмерных конструкций в CAD системе

3) Освоить параметризацию моделей в CAD системе



d2	d-0.6495*P	18.37625	
d3	d-1.2267*P	16.93325	
P	2.5	2.5	Шаг резьбы
H	1	2.165	
L	1.5	53.197374	
lr	2.5	2.5	



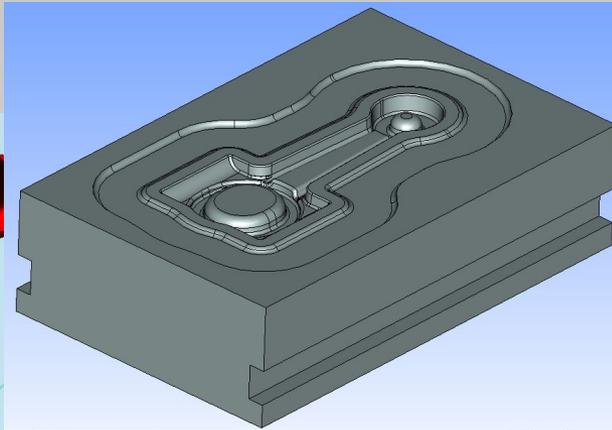
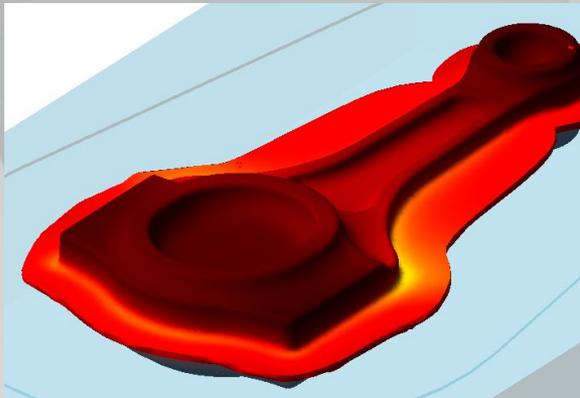
4) Создавать элементы библиотек в CAD системе

5) Работать с внешними моделями в CAD системе

Для чего это нужно???

1. Построение 3D моделей деталей

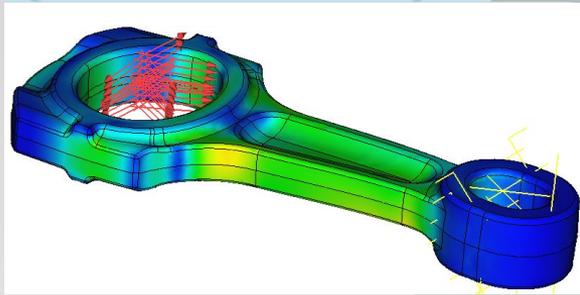
Проверка прочности,
технологичности и
другие виды анализа



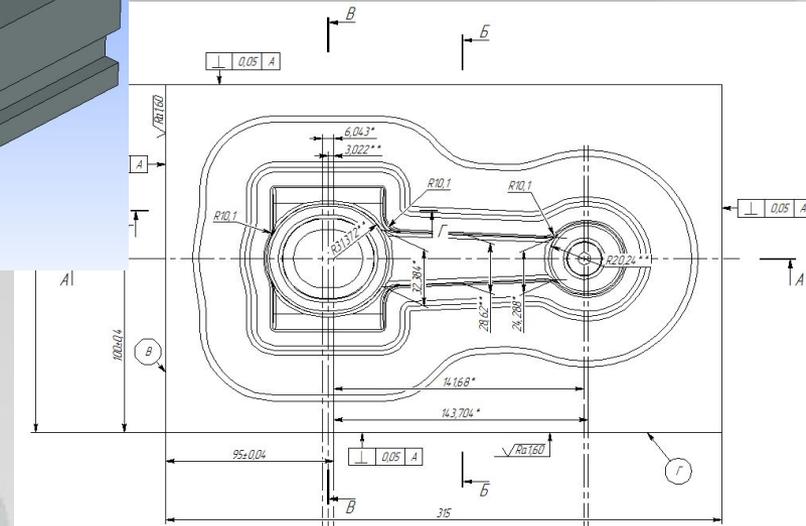
Изготовление на
станках ЧПУ

3D

МОДЕЛЬ



Создание чертежей



Быстрое прототипирование

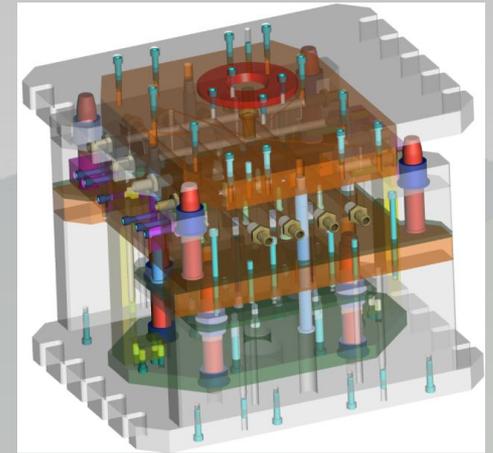
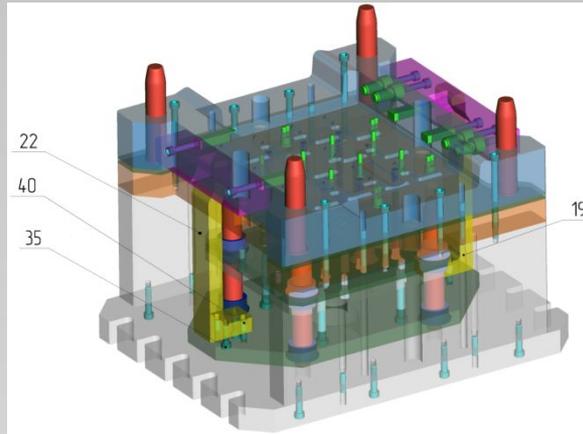
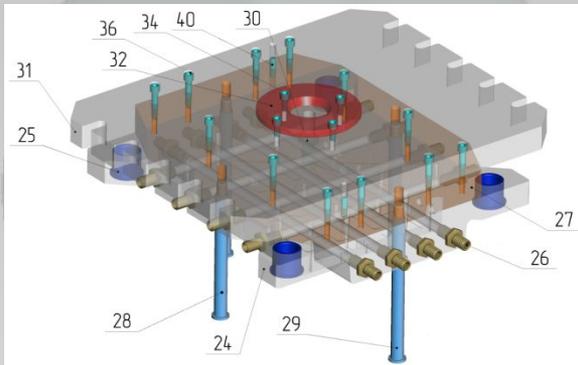
Отработка
дизайна



Для чего это нужно???

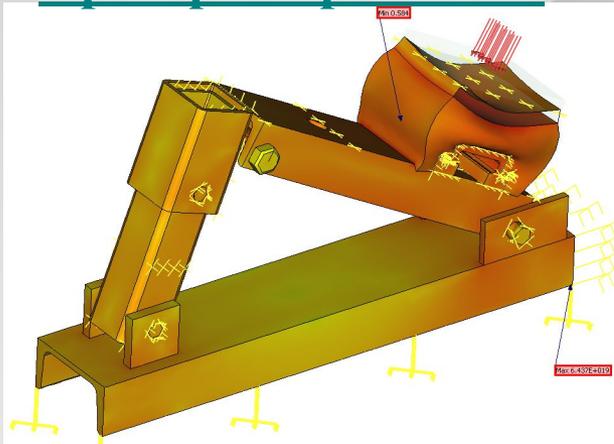
2. Построение 3D моделей конструкций

Проверка собираемости



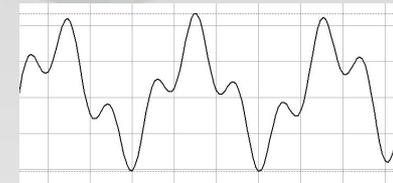
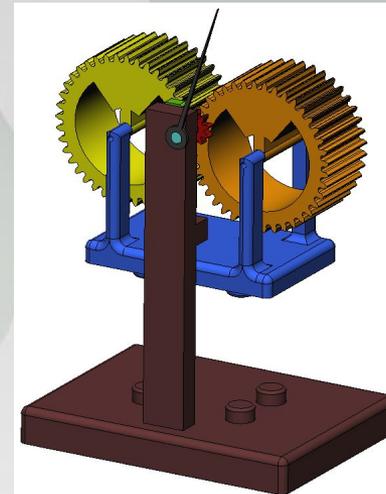
Проверка работоспособности

Проверка прочности



3D
сборка

Проверка динамики механизма



И опять же:

Отработка дизайна

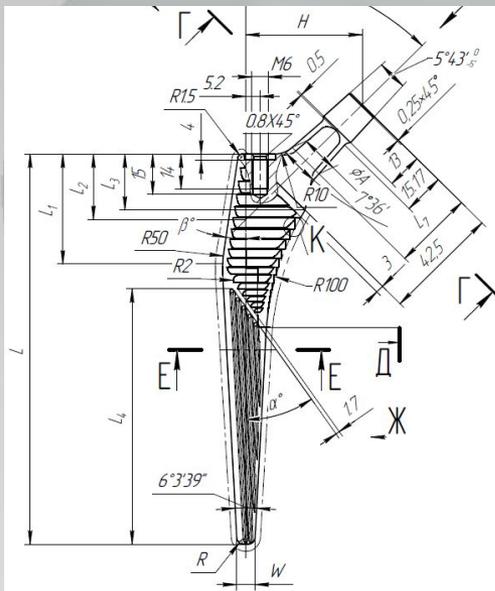
Быстрое прототипирование

Создание конструкторской документации

Для чего это нужно???

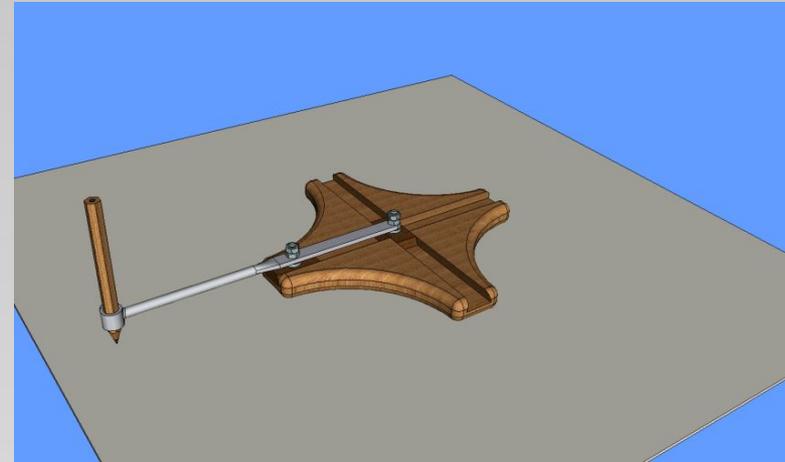
3. Параметризация моделей и сборок

Изменение типоразмеров детали



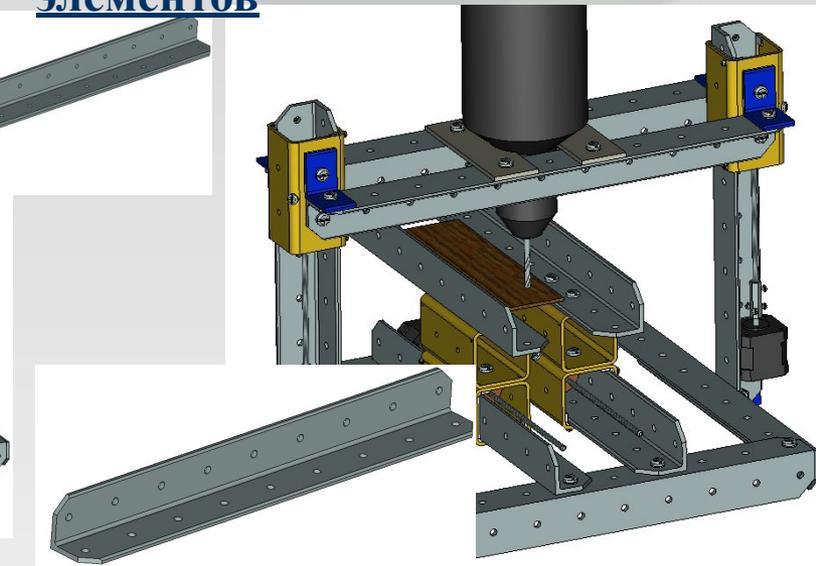
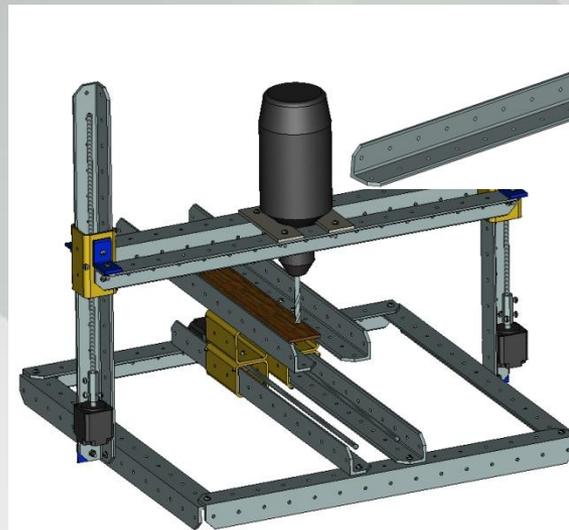
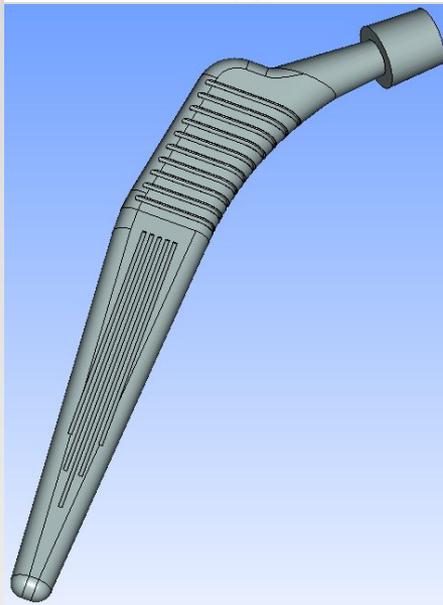
Обозначение	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	H	W	W ₁
Б/18.123	h12	±0.5	±0.3	±0.3	±0.5	±0.5	±0.5	±0.3	h12	h12	
-01	115	37	22	20.8	68.5	50	75	29.4	40.4	6.1	24.7
-02	130	37.41	23.6	21.9	80.4	63	85	27.8	40.9	5.5	25.2
-03											
-04	140	4.06	23.4		91.4	70	95		41.8	5.77	25.9
-05				20.8				29.4			
-06	14.5	4.09	24.3		95	76	100		42.7	6.7	27.5
-07											
-08	150	4.04	23.8		100	80	105		43.3	8	28.9
-09											
-10	155	4.22	24.6		105	86	109		44.2	8.3	29.9
-11											
-12	160	4.5	25.5	19.6	111	90	114	31.2	45.1	9.25	30.9
-13											
-14	165	4.72	26.4		114	94	117		46	10.15	32.1
-15											
-16	170	50	27.2		119	98	120		46.8	11.4	33.2
-17											

Имитация работы механизма



Конструкции из унифицированных

элементов



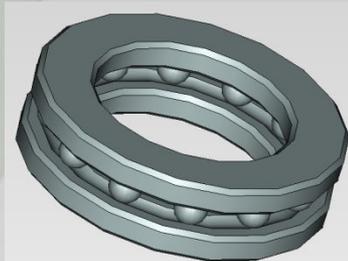
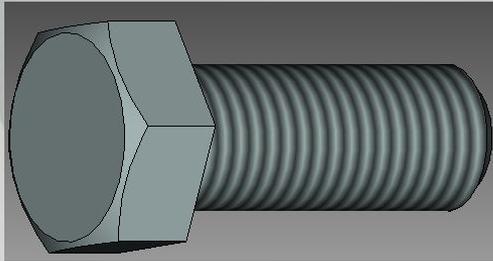
Для чего это нужно???

4. Создание элементов библиотек

Создание моделей унифицированных элементов с жёсткой взаимосвязью размеров



Параметризация с использованием баз данных

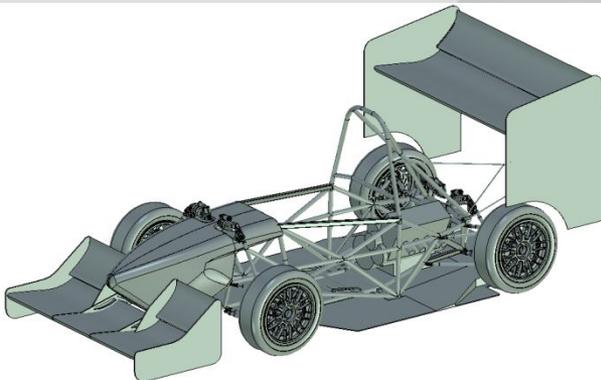


Nº	d	k	r	S	lmin	lmax	a
1	5	3.5	0.2	8	10	50	1
2	6	4	0.25	10	12	60	1.2
3	8	5.3	0.4	13	16	80	1.4
4	10	6.4	0.4	16	20	100	1.6
5	12	7.5	0.6	18	25	120	1.9
6	16	10	0.6	24	30	160	2.2
7	20	12.5	0.8	30	40	200	2.8
8	24	15	0.8	36	50	240	3.4
9	30	18.7	1	46	60	300	5
10	36	22.5	1	55	70	360	6
11	42	26	1.2	64	80	420	7
12	48	30	1.6	75	100	480	7
13	56	35	2	85	110	500	8

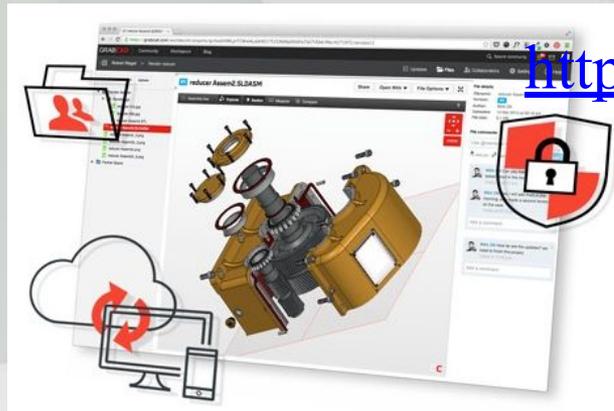
5. Работа с внешними моделями

Возможность использования моделей созданных в других CAD системах

Возможность использования внешних библиотек моделей



- *.stp
- *.iges
- *.x_t
- *.stl



<http://grabcad.com/>



<http://www.thingiverse.com/>

Что такое CAD система и в какой мы будем работать???

CAD Computer-Aided Design

- Разработка конструкторской документации (КД);
- Разработка 3D моделей;



T-FLEX CAD – программный продукт российской компании «Топ Системы»

<http://www.tflexcad.ru/>

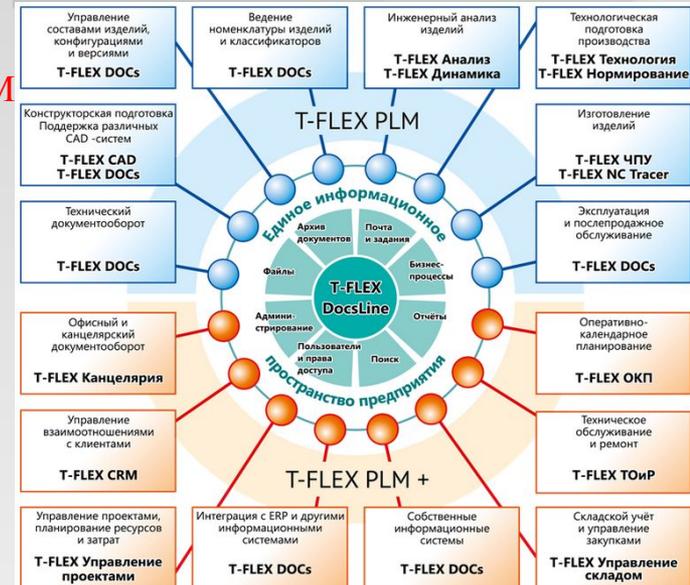
T-FLEX CAD - система параметрического проектирования, объединяет в себе 3D- и 2D-функционал, обладает исчерпывающим инструментарием для создания параметрических и непараметрических чертежей деталей и сборок, а также для оформления конструкторской документации. При этом она обеспечивает полную поддержку как ЕСКД, так и зарубежных стандартов.



CAD 2D



CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/CRM



А какие ещё есть типы программ???

PLM-система (Product Lifecycle Management) — прикладное программное обеспечение для управления циклом продукции на производстве.



CAD (*Computer-Aided Design*)

разработка КД;
разработка 3D-моделей;

CAM (*Computer-Aided Manufacturing*)

разработка управляющих программ (CNC);

CAE (*Computer-Aided Engineering*)

расчеты прочности конструкций;
расчеты технологические;

CAD: проектирование, подготовка производства

CAM: подготовка производства

CAE: проектирование, проверка, подготовка производства, испытания

CAI: концепт проект

Средства **CAE** могут осуществлять множество различных вариантов анализа:

- анализ статической прочности конструкции;
- динамический анализ конструкции, включающий:
 - ❖ анализ траекторий движения, скоростей, ускорений любых точек компонентов механической системы под действием сил;
 - ❖ анализ временных характеристик механической системы (время прихода в целевую точку, время затухания колебаний и т.д.);
 - ❖ анализ сил, возникающих в компонентах механической системы в процессе движения (силы реакции в опорах, сочленениях и т.д.);
- частотный анализ конструкции;
- анализ выполнения технологических операцийковки и штамповки, прессования, литья;
- тепловой анализ конструкции.

А какие ещё есть CAD, CAE, системы???

Преимущественно CAD



CAE



*Nastran, Marc, Dystran,
Sinda, Patran, ...*



Программ так много, почему мы изучаем только одну???



AUTODESK
INVENTOR

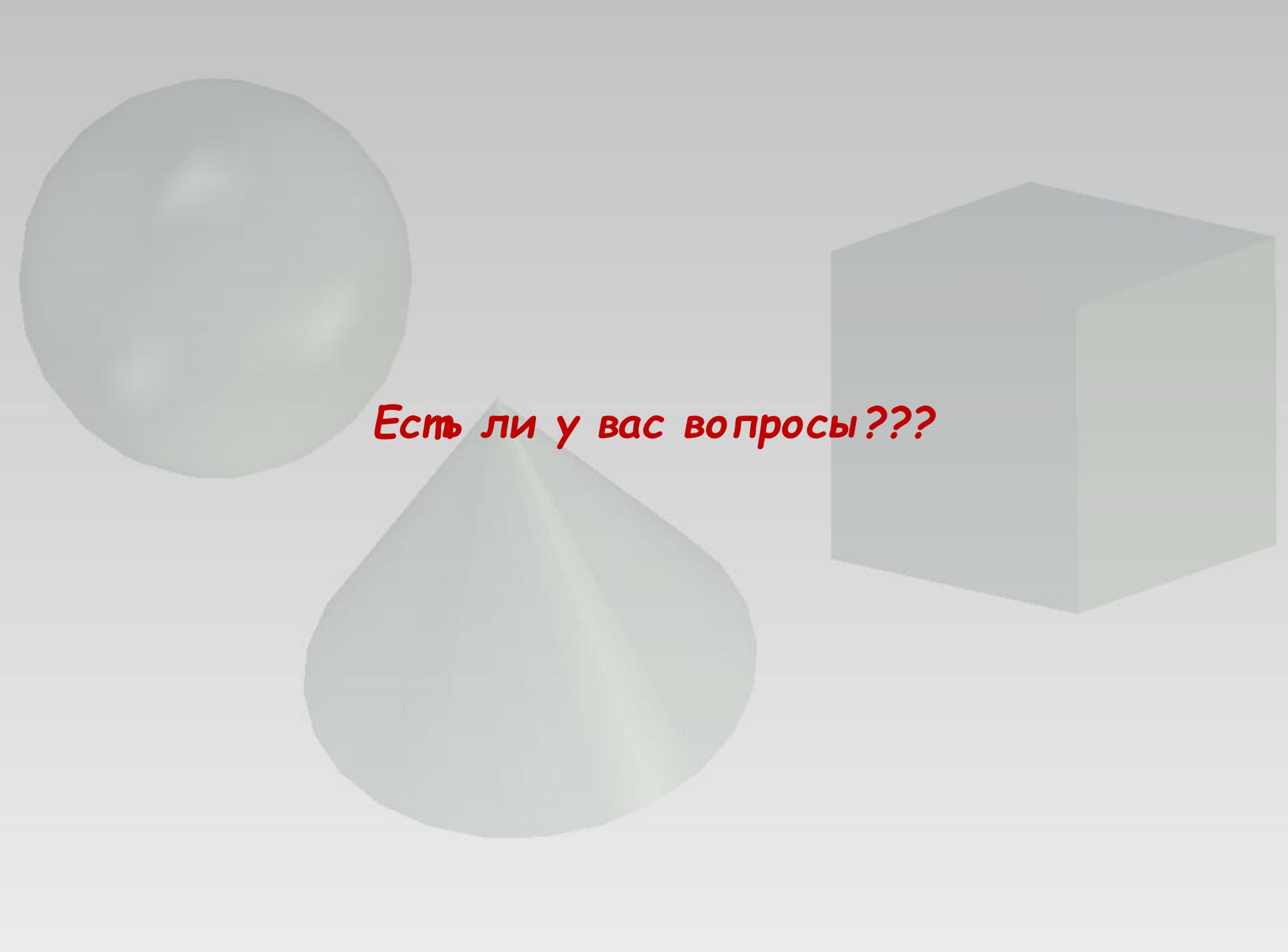


creo™
A PTC Product



КОМПАС-3D
больше чем CAD

T-FLEX CAD

A 3D rendered scene featuring three geometric shapes: a sphere in the upper left, a cone in the lower center, and a cube in the upper right. The shapes are rendered with soft shading and are set against a light gray background. The text "Есть ли у вас вопросы???" is overlaid in the center of the image.

Есть ли у вас вопросы???