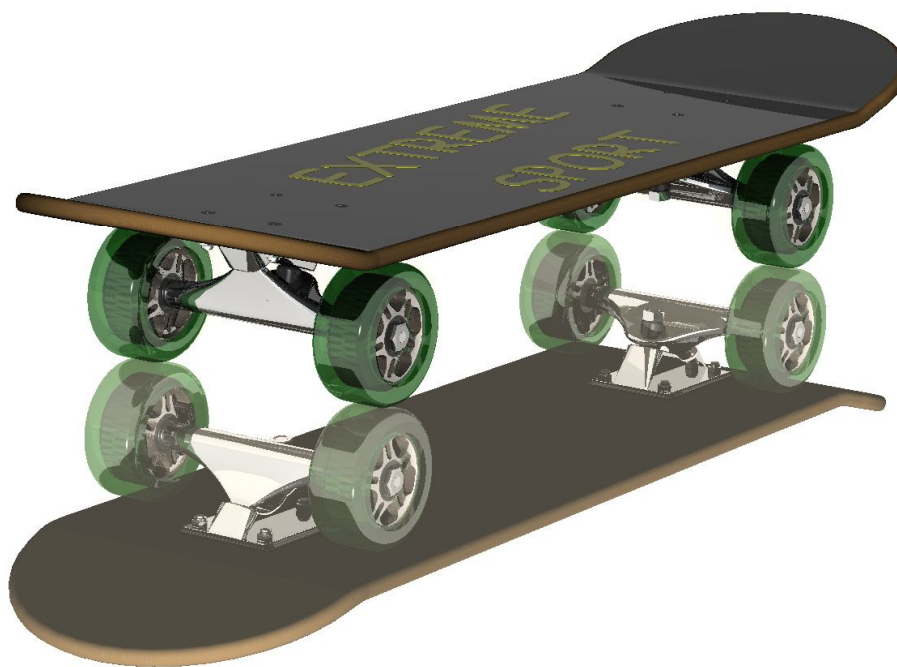


Трёхмерное моделирование

Учебное пособие по работе в

T-FLEX CAD

СОЗДАНИЕ СБОРКИ
«SKATEBOARD'a»



Подготовил студент 4 курса физико-математического факультета КГПИ
Князев Станислав.

Озёры 2007.

Пособие предназначено для выполнения в 10 версии, выполнение в других может немного отличаться.

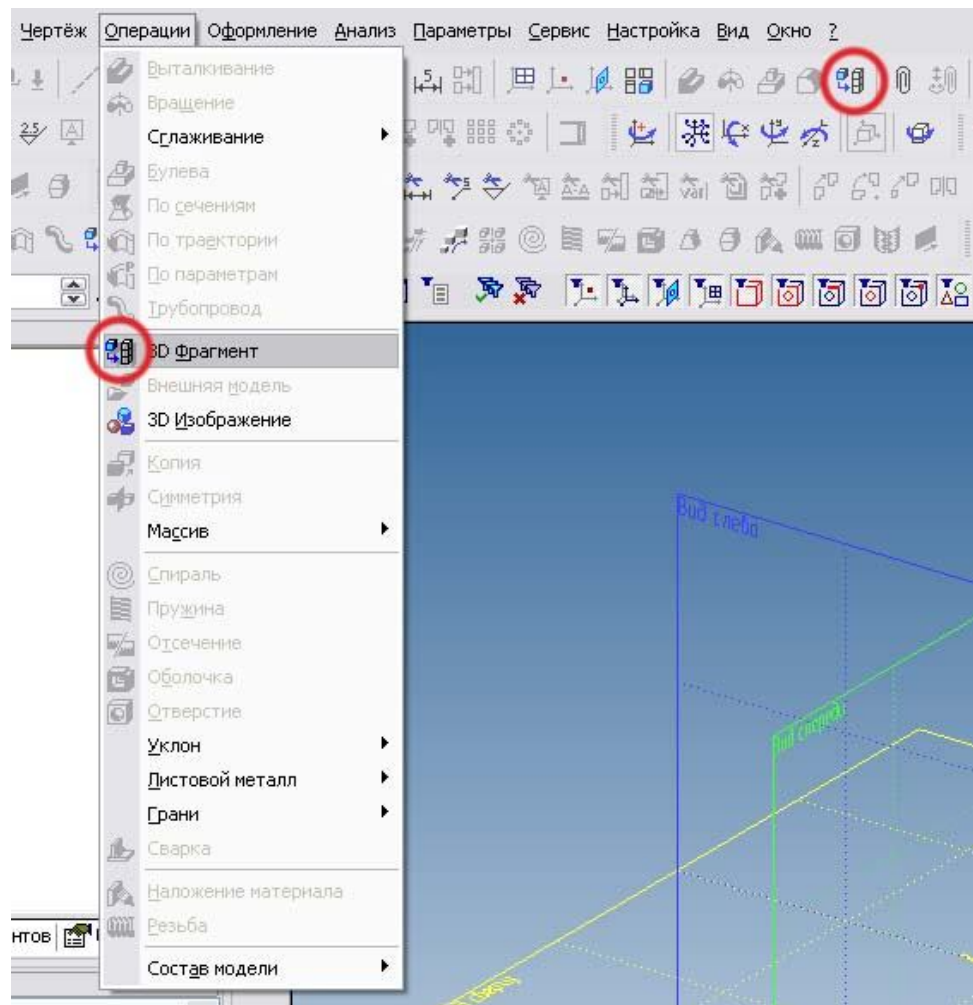
Модель скейта состоит из следующих деталей:

- 1) доска
- 2) четыре колеса
 - a) диск колеса
 - b) покрышка
 - c) два подшипника
 - d) втулка
- 3) два осевых крепления колес
- 4) по две гайки на каждое крепление
- 5) две прокладки
- 6) по четыре шурупа на каждое крепление
- 7) по четыре гайки на каждое крепление колес

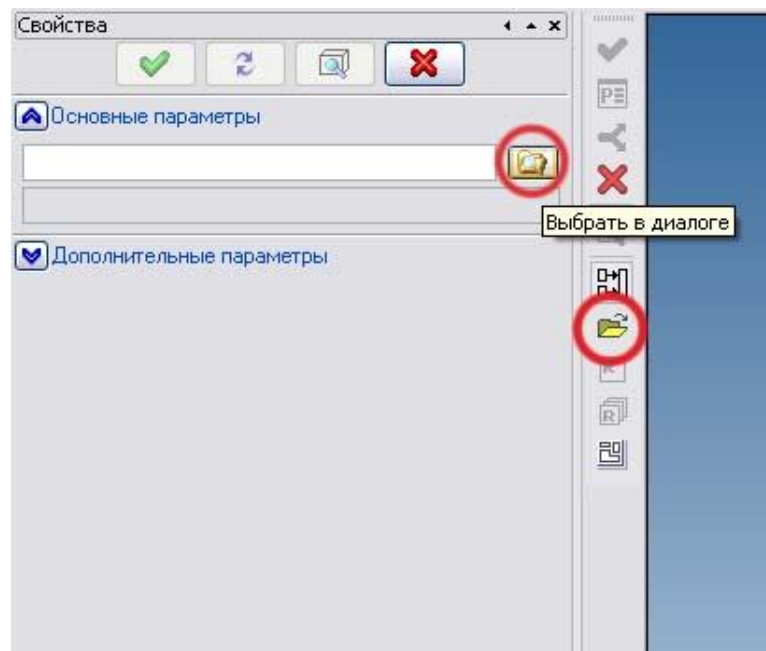
Все эти детали лежат в папке ***Скейт***.

Итак, приступим к сборке модели.

Создайте новую 3D модель. Теперь импортируем 3D фрагменты, составляющие модель колеса, для последующей сборки. Для этого в главном меню выберите ОПЕРАЦИИ => 3D ФРАГМЕНТ, или на **Стандартной** панели команд нажмите **Создать 3D фрагмент**.



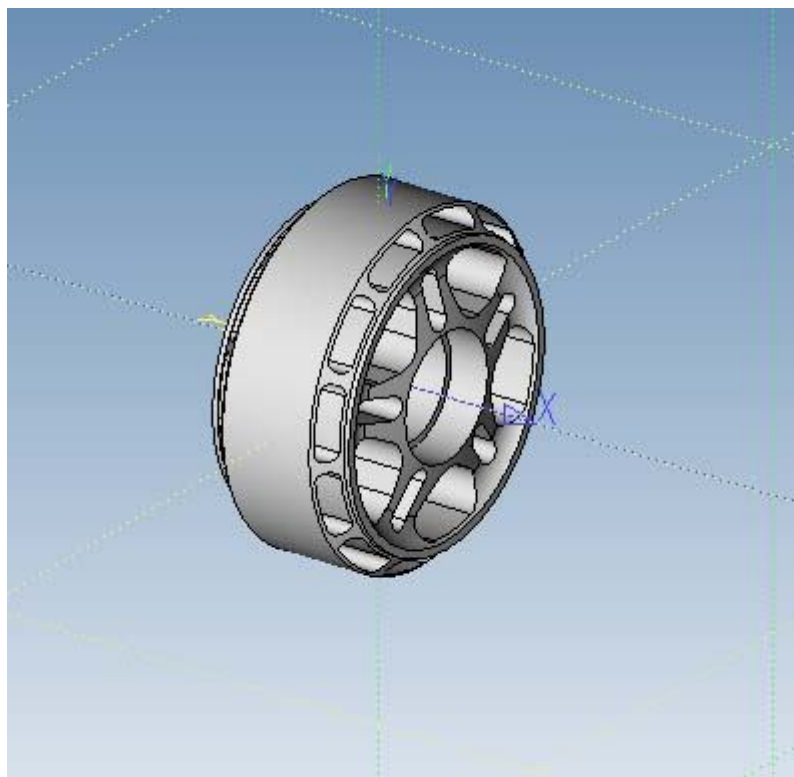
В появившемся окне **Свойства**, нажмите на изображение папки. Появится диалоговое окно, в котором выберите файл фрагмента, который нужно вставить в сцену.



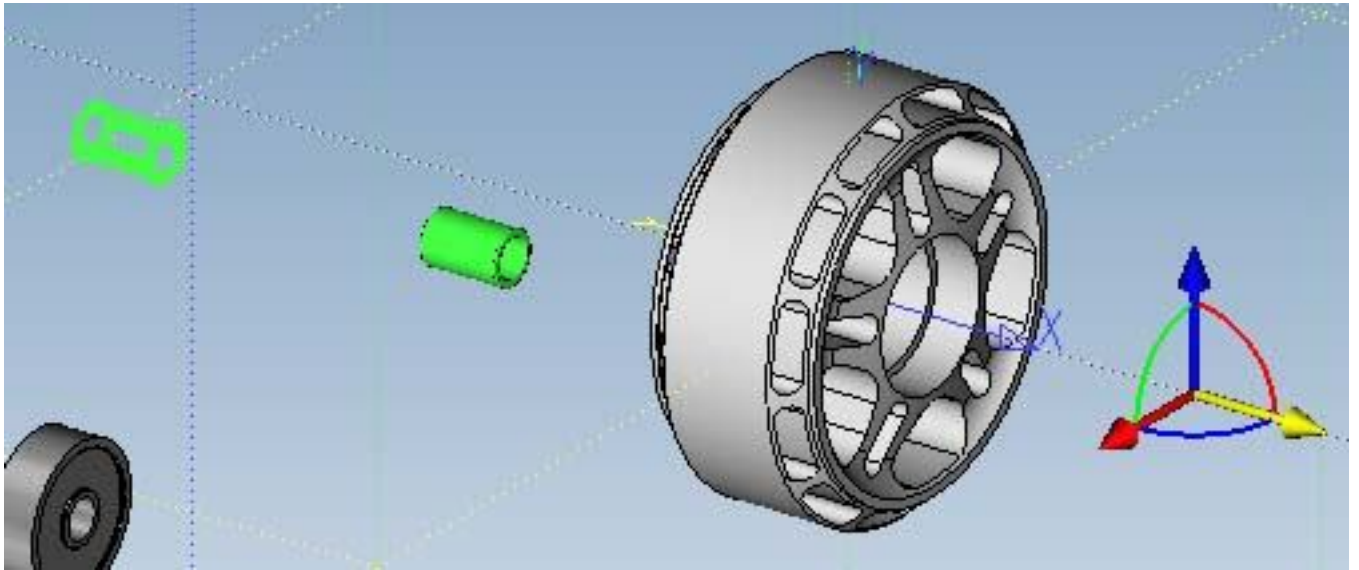
Сначала вставьте файл **Диск_Колеса.grs**.

В Вашей сцене появится предварительное изображение вставленного фрагмента, если его положение Вас устраивает, закончите ввод операции нажатием на кнопке с галочкой. Если положение фрагмента нужно

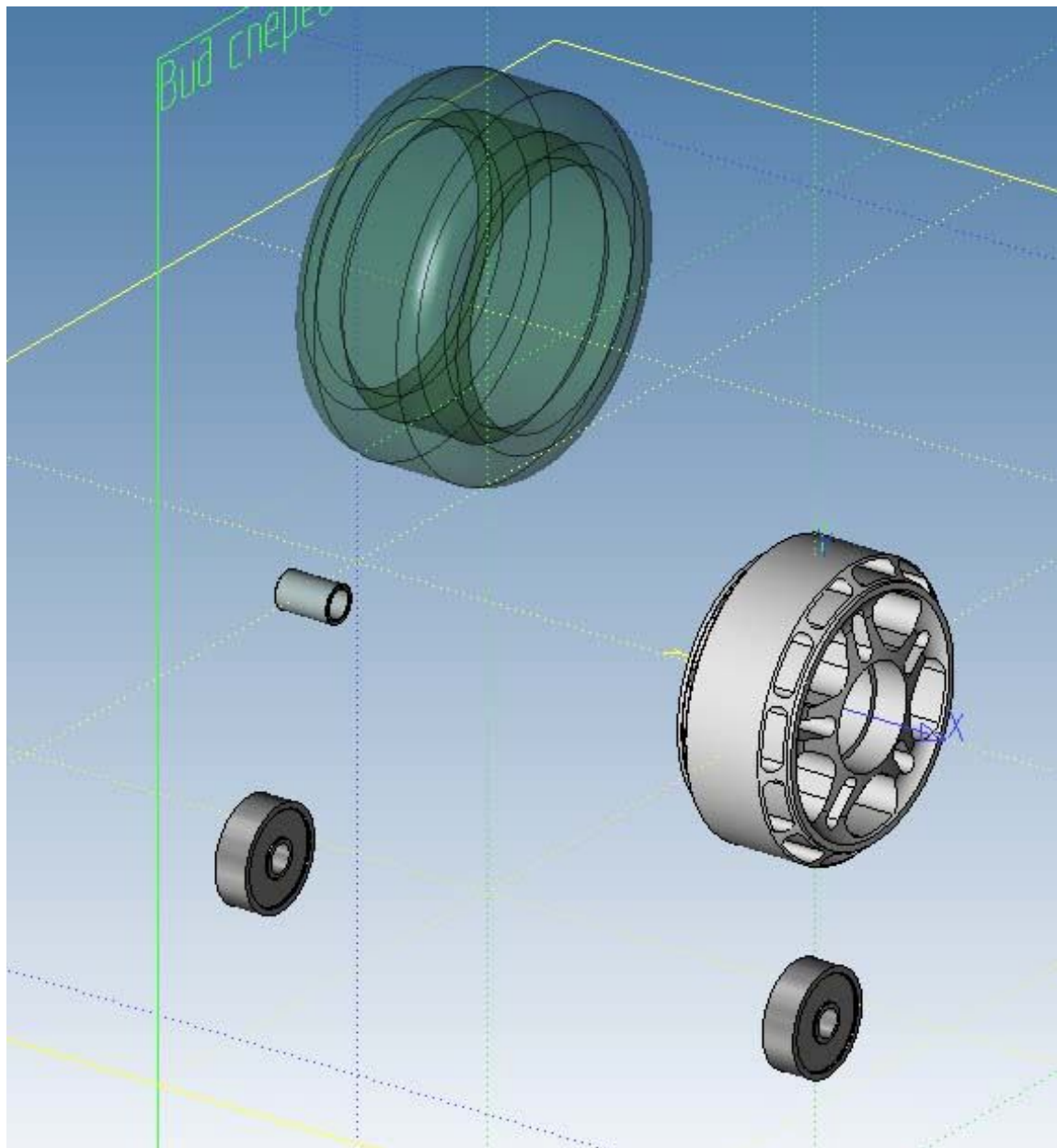
изменить в **Автоменю** имеются команды для вращения и перемещения фрагмента. Команда Преобразование включает в себя возможность и перемещения во все направления и вращения вокруг каждой оси. В нашем случае закончите ввод без перемещения. Мы видим, что после окончания команды в сцене появляется модель диска колеса.



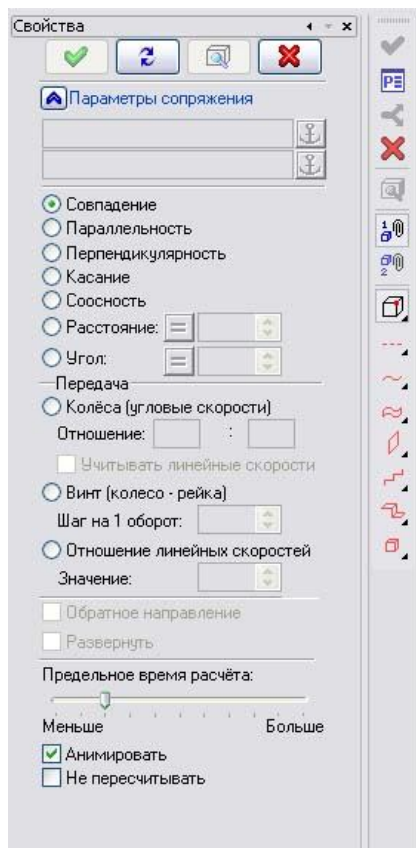
Далее таким же образом вставим в сцену втулку (**Втулка.grs**). Первоначально втулка будет располагаться в центре диска, но Вы пред тем как закончить ввод нажмите кнопку преобразование на панели **Автоменю**. Далее в центре данного фрагмента появятся оси координат, с соединяющими дугами. Если подвести курсор к какой либо из осей, то она поменяет свой цвет на желтый, это значит, что Вы её выделили. Если при этом нажать левую кнопку мыши и перемещать её в стороны, то Ваш фрагмент будет перемещаться только вдоль этой оси. Если поместить курсор между двумя осями координат в область ограниченную соответствующей дугой, то при этом желтыми становятся обе оси, что говорит о том, что перемещение будет осуществляться в плоскости построенной на этих осях. Если выбрать дугу и, нажав левую кнопку мыши перемещать её в стороны, то фрагмент будет вращаться вокруг оси перпендикулярной плоскости дуги. Переместите втулку вдоль оси Y (зеленый цвет) вправо и закончите ввод. Сравните результат:



Далее вставьте покрышку колеса (**Покрышка_Колеса.grs**), и два раза вставьте подшипник (**Подшипник.grs**). Расположите все как на рисунке.



Итак, элементы колеса расположены, осталось создать их сопряжение.



В главном меню выберите СЕРВИС =>

СОСЯЖЕНИЯ => СОЗДАТЬ

СОПРЯЖЕНИЕ, или нажмите кнопку **Создать сопряжение** на

Стандартной панели команд.



Слева появится окно Свойства для этой команды. В нем можно увидеть список возможных сопряжений. Мы будем пользоваться только двумя – **Соосность** и **Касание**. На их примере Вы сможете разобраться с действием других.

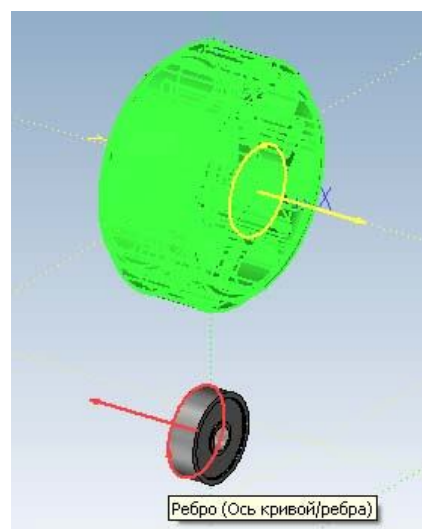
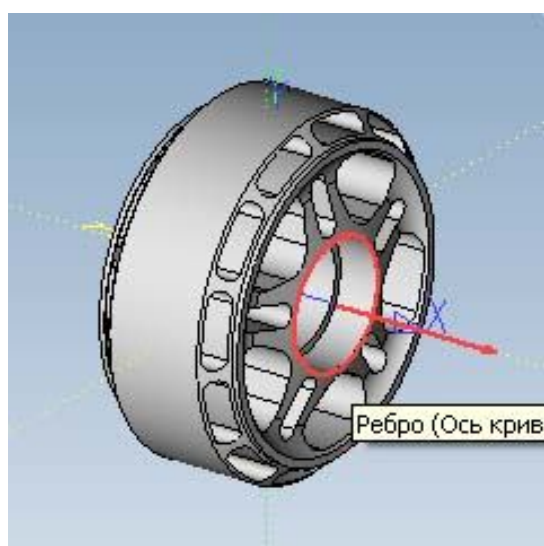
Все наши элементы расположены так, что их оси не совпадают.

В таком случае нам нужно создать для них ограничение, чтобы их оси совпадали, т.е. лежали на одной прямой. Для этого и служит сопряжение **Соосность**.

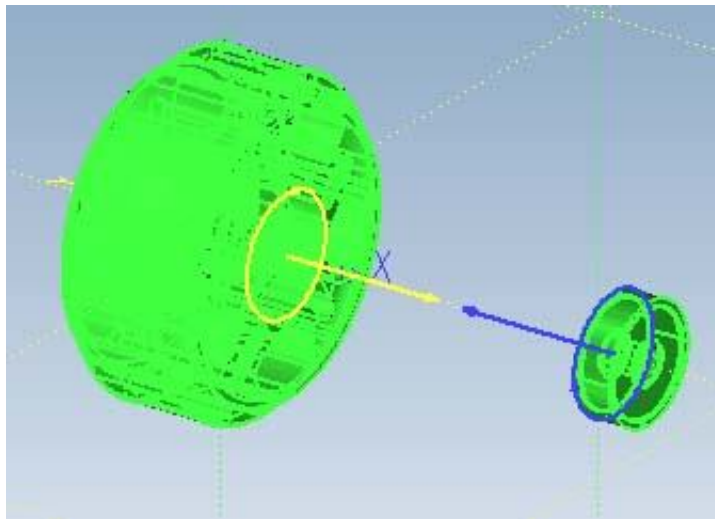
Установите в параметрах Соосность и последовательно выберите оси двух элементов. Так

как все элементы имеют «цилиндрическое» строение, то можно указать лишь круглое ребро тела, а ось программа возьмет сама.

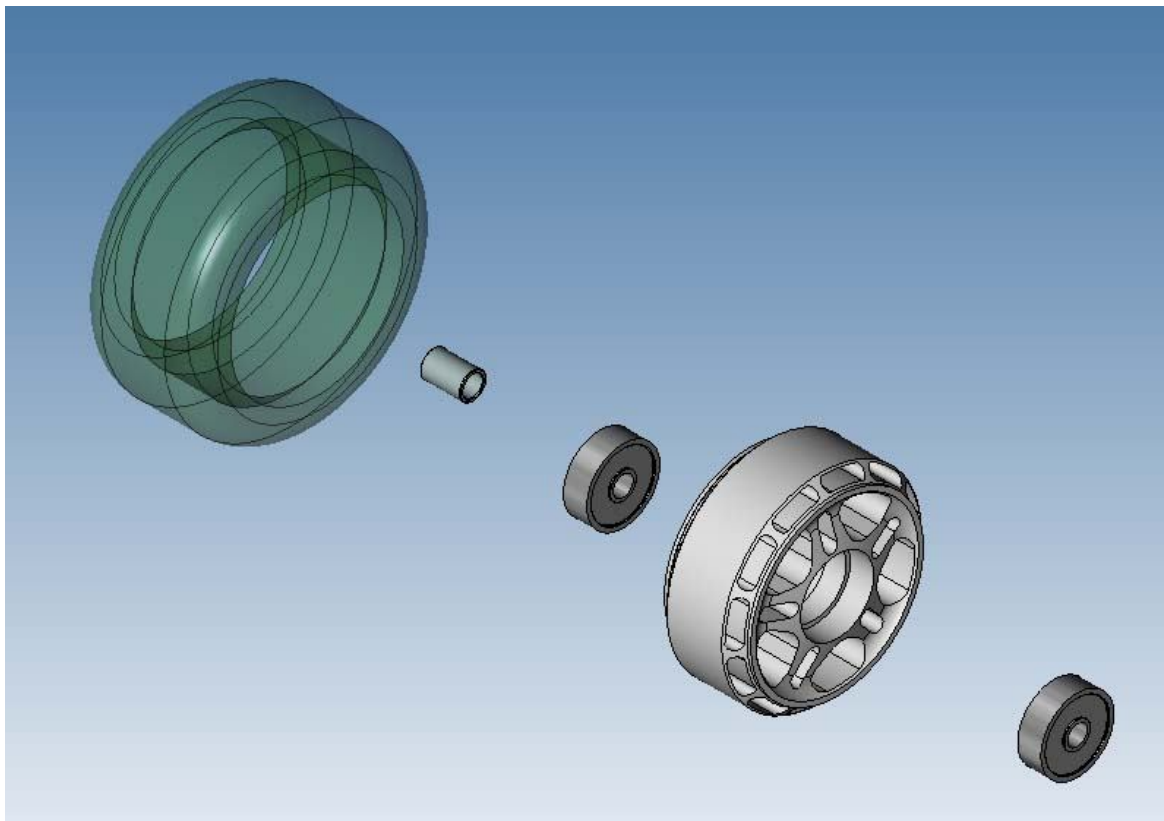
Укажите последовательно ось диска и подшипника (см. рис.).



Далее произойдет выравнивание подшипника относительно диска колеса, совпадением осей.



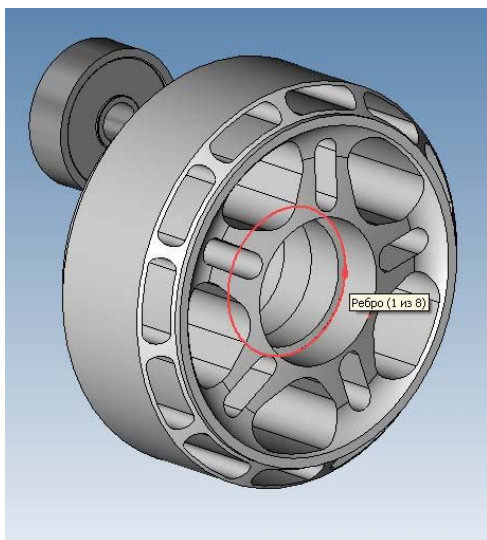
Закончите ввод. Сделайте таким же соосность для остальных фрагментов. Сравните результат:



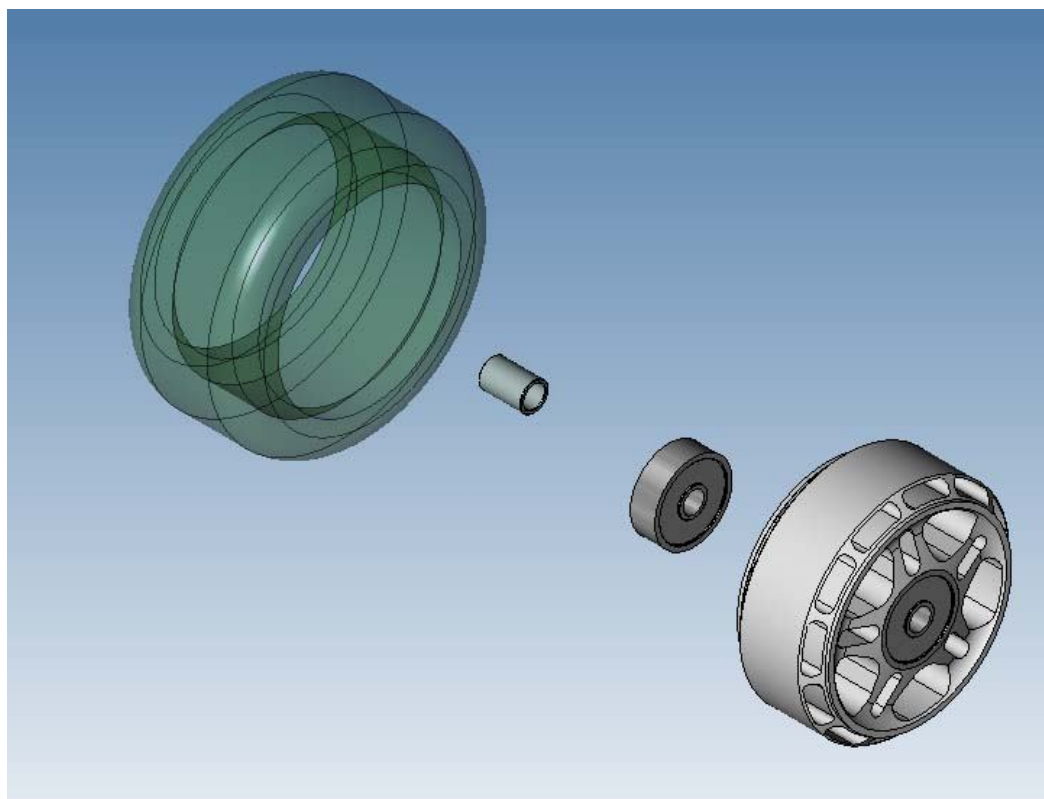
Теперь оси наши элементов совпадают. Попробуйте переместить один из фрагментов, вы увидите, что он вернется на свое место.

Далее воспользуемся сопряжением **Касание** для окончательной сборки колеса.

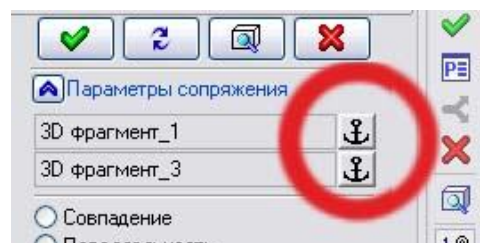
Выберите в параметрах сопряжения **Касание** и поочередно вам нужно указать соприкасающиеся грани или ребра двух элементов. Например, диска и крайнего подшипника.



Произойдет их соприкосновение. Закончите ввод. Сравните результат:

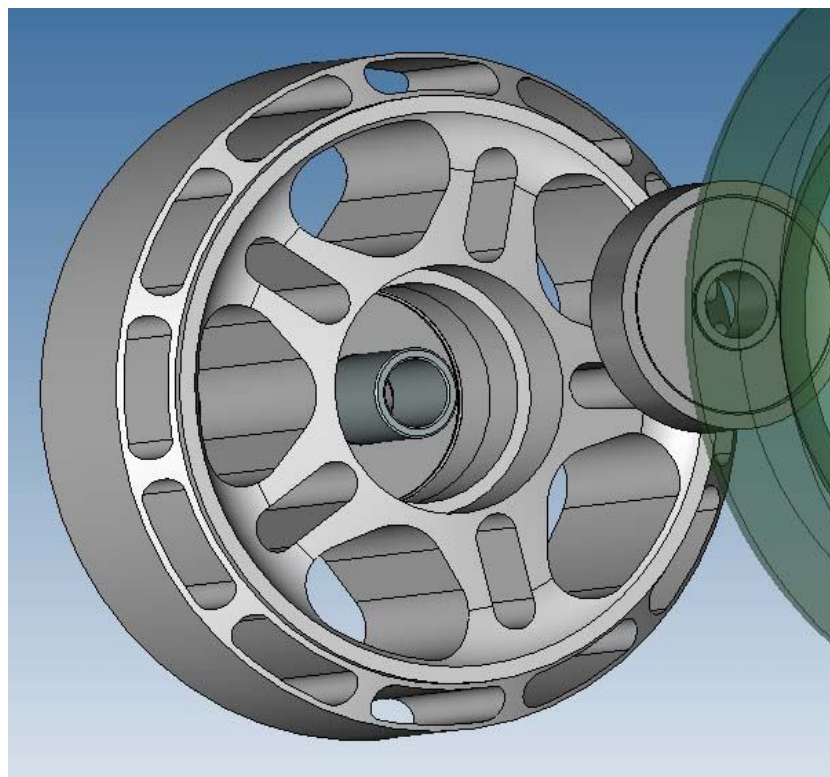
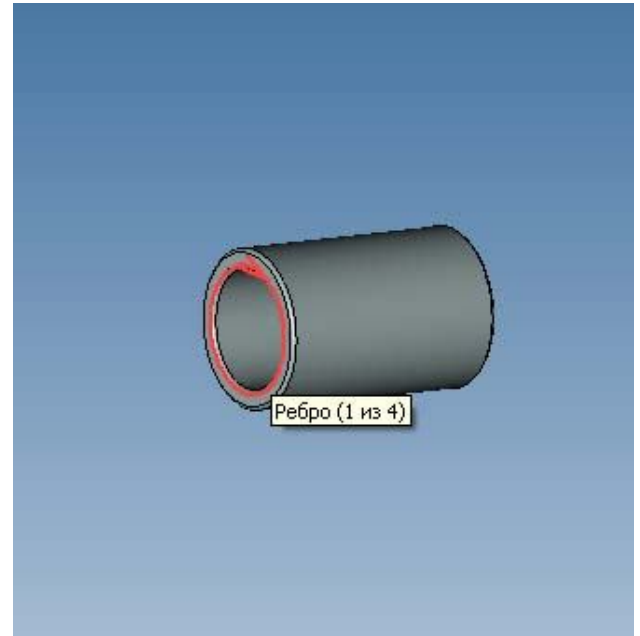


Иногда касание может Вас не устраивать, так как в нашем случае подшипник касается диска, но ведь может быть и на оборот. Пока для нас это не критично, но может получиться так, что при создании сопряжения касания к маленькому элементу присоединится общая сборка, а фрагменты ее касавшиеся останутся на месте. За этим надо следить, так как выбор элемента, к которому совершается прикосновение, зависит от порядка выбора и от установки приоритета в окне параметров слева от соприкасающихся



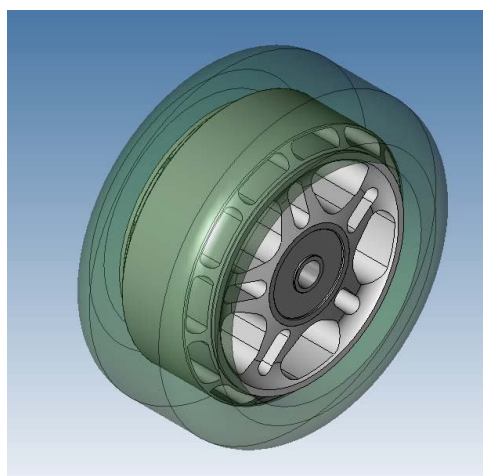
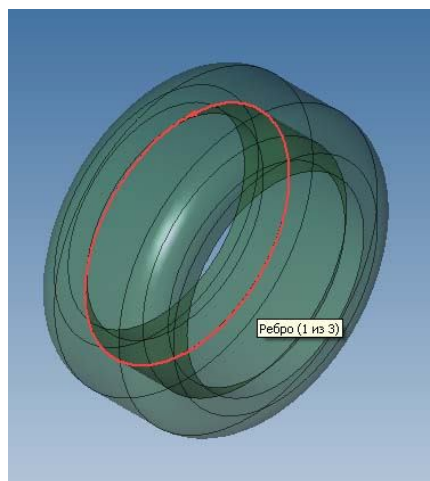
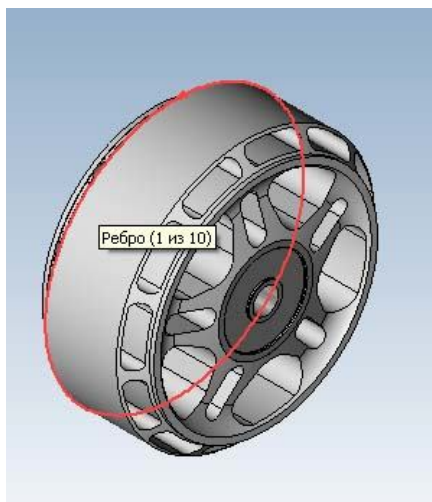
фрагментов (поэкспериментируйте с переключателями и проследите за разницей).

Далее к ребру внутреннего отверстия прикосните втулку. Сравните результат:



По аналогии с предыдущим создайте сопряжение второго подшипника.

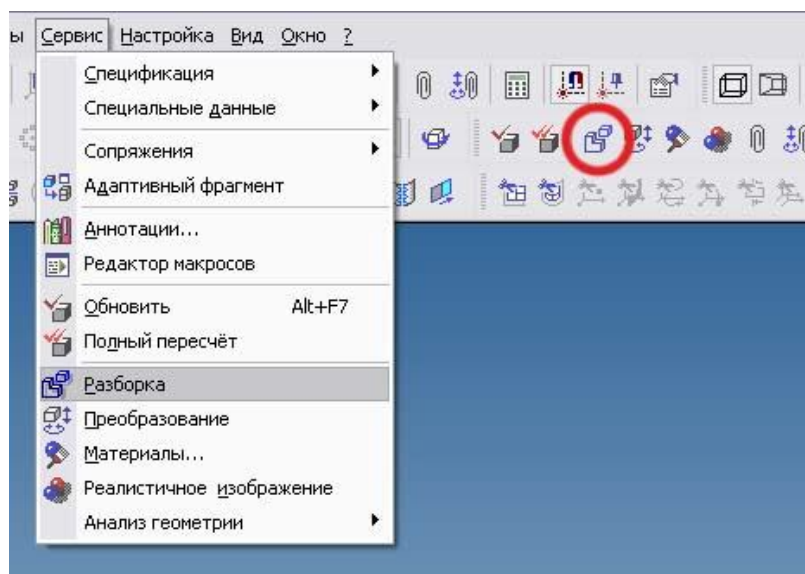
И на заключительном этапе сборки создайте касание покрышки с диском, указав внешнее ребро диска и соответствующее внутреннее ребро покрышки.



Как видите сборка колеса готова. Создадим теперь его разборку.

Выберите в главном меню команду СЕРВИС => РАЗБОРКА или нажмите кнопку **Разобрать 3D модель** на панели **3D Сервис**.

Тем самым эта команда будет включена. Теперь Вам необходимо разместить все фрагменты так, как бы вы хотели их видеть при разборке детали.



Я предлагаю переместить все элементы по оси Y указав следующие значения в окне параметров преобразования:

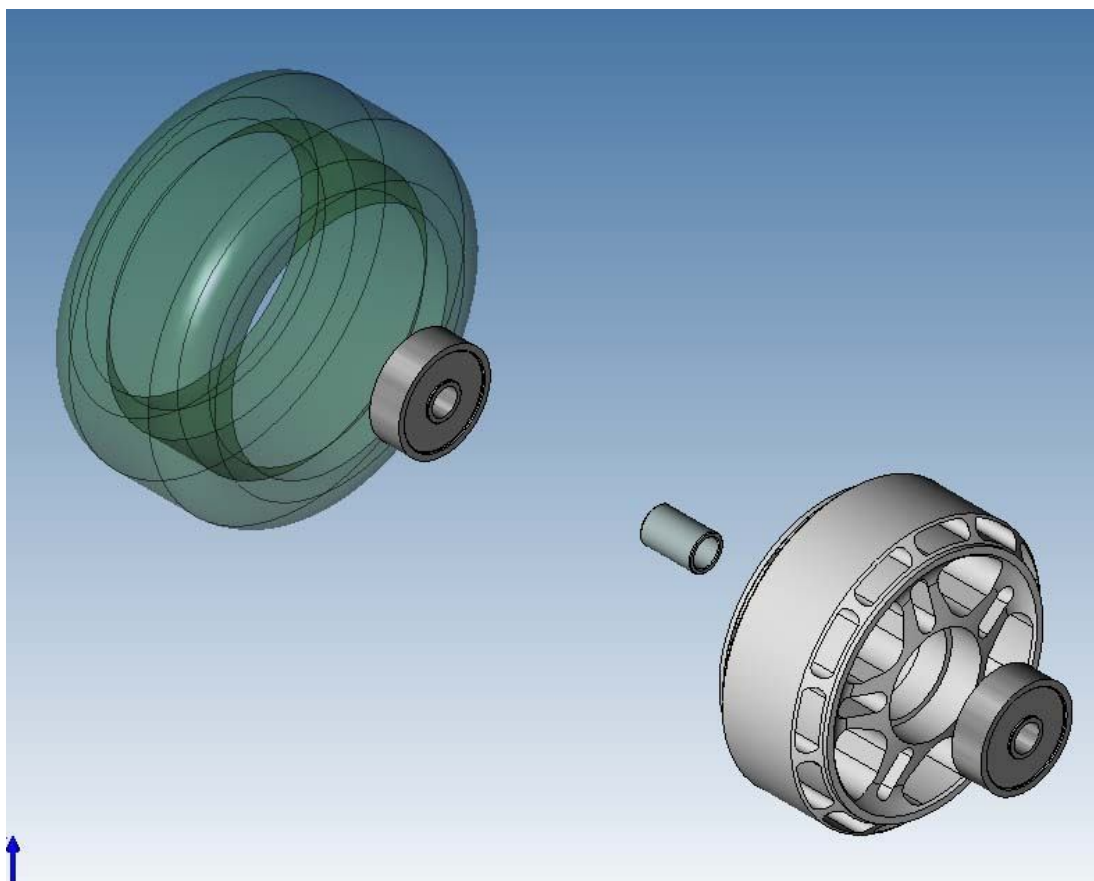
видимый подшипник – 22

втулка – (-48)

второй подшипник – (-99)

покрышка – (-148)

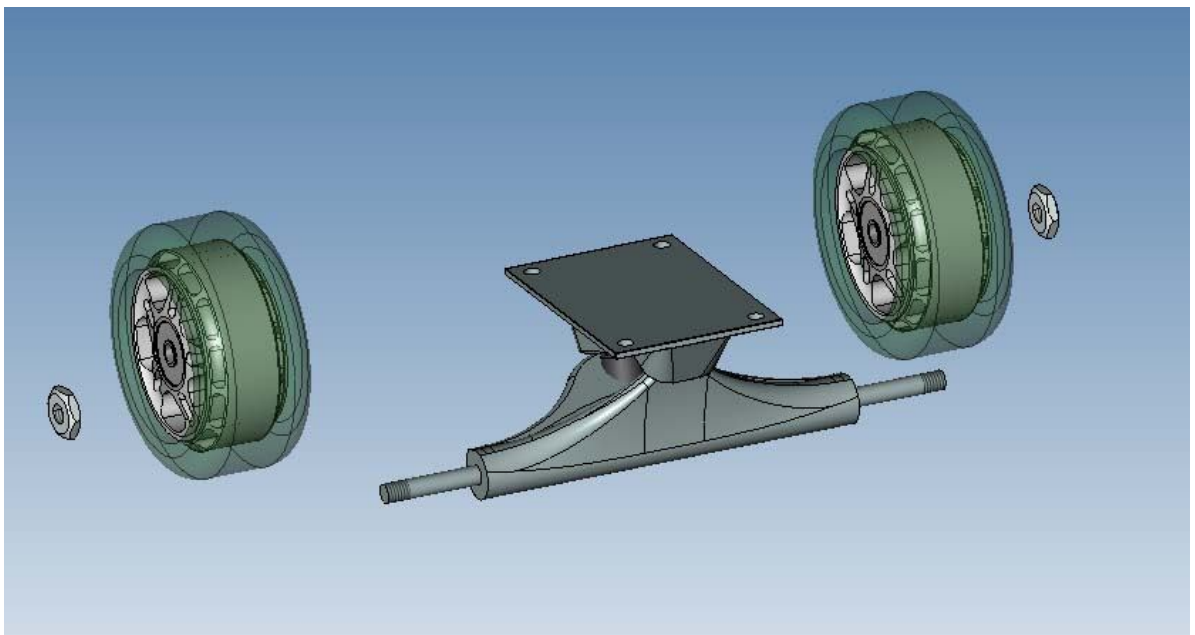
Закончите ввод. Сравните результат.



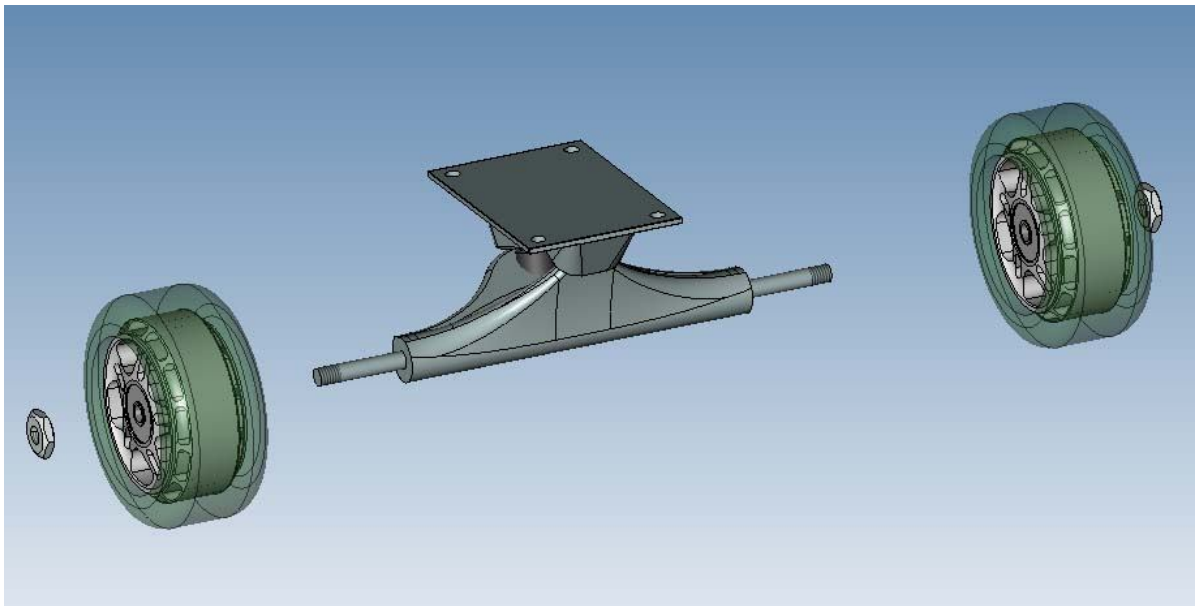
Теперь при выключении команды Разборка колесо примет собранный вид, а при последующем нажатии будет разбираться.

Сохраните файл в отдельной папке как **Колесо.grs**.

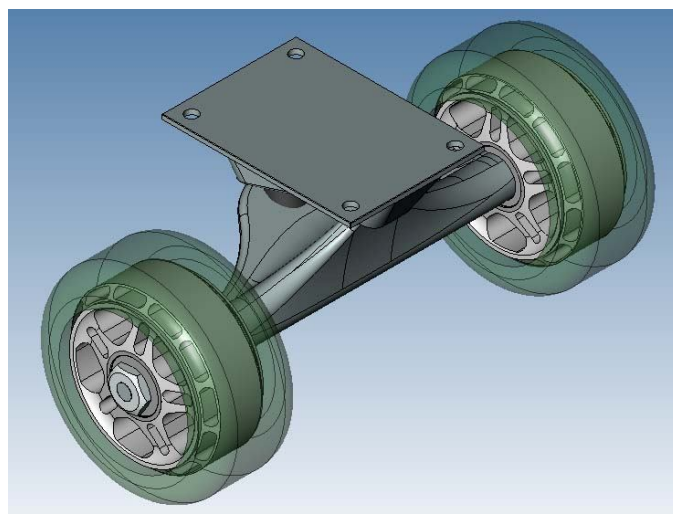
Создайте новую 3D Модель. Вставьте такие фрагменты как Крепление_Колес (**Крепление_Колес.grs**), повернув его по оси X на 180 градусов, два фрагмента колеса (**Колесо.grs**) и две гайки (**Гайка.grs**). Расположите все примерно как на рисунке.



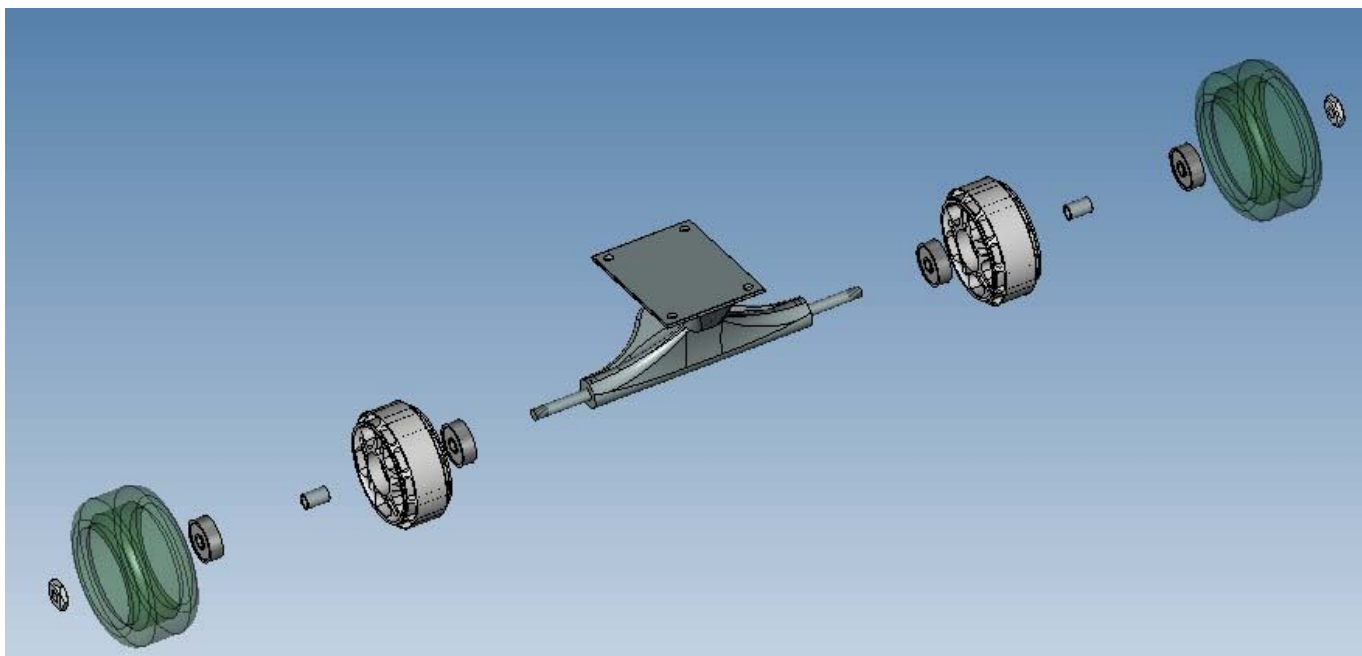
Далее создайте соосность всех фрагментов относительно оси крепления колес. Сравните результат.



После создайте сопряжение касания сначала колес, а затем гаек.

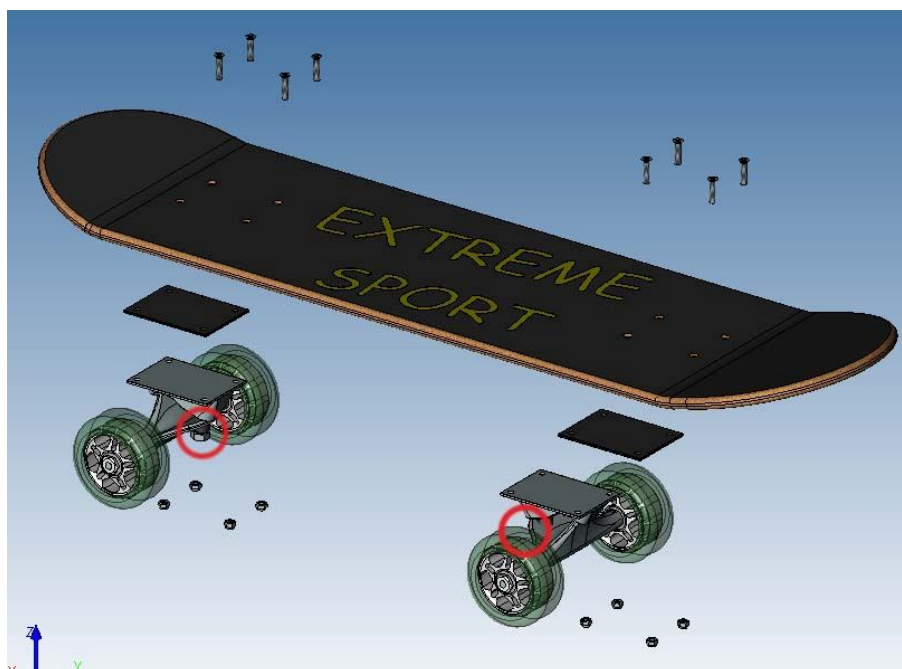


Включите, **Разборка** и Вы увидите, что составные части колеса располагаются относительно диска колеса и тем самым, подшипники наезжают на крепление. Диски колес при этом остаются на месте. И еще недостаток в том, что гайки остаются на своем месте. Чтобы все исправить, переместите фрагмент колес на 90 и (-90) по оси X с помощью команды Преобразование, а также гайки на 265 и (-265). Сравните результат.



Выключите разборку и сохраните файл как **Колеса_Сборка.grs**.

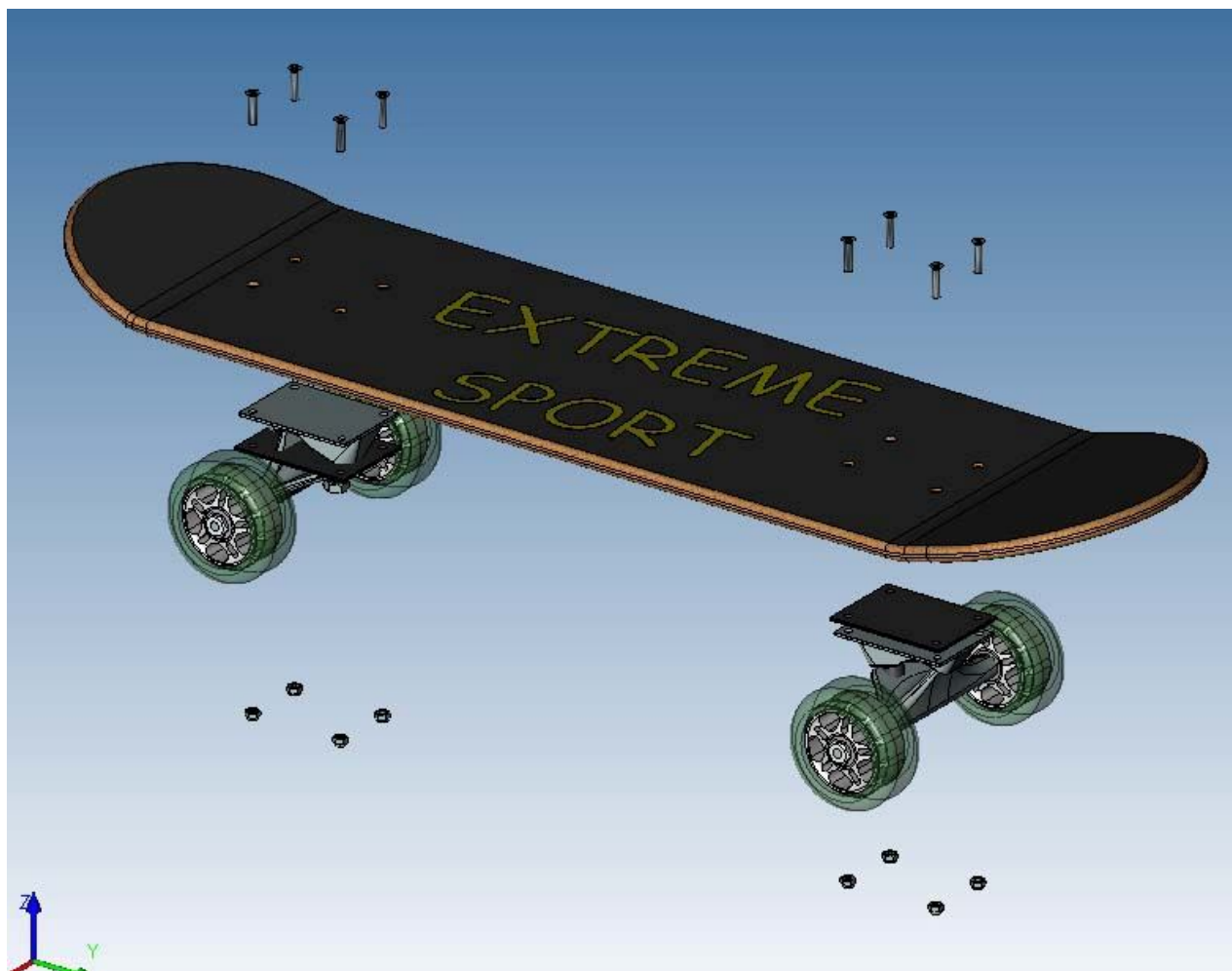
Создайте новую **3DМодель**. Вставьте такие фрагменты как доска (**Доска.grs**); болты (**Болты_4.grs**), причем в этом файле находится массив из четырех болтов, а вам нужно 8, так что вставьте два раза; гайки (**Гайки_4.grs**), их также четыре, т. е. вставьте два раза; прокладку (**Прокладка.grs**), два раза; колеса на креплении (**Колеса_Сборка.grs**), два раз. При этом надо расположить крепления с колесами так, чтобы их центровые болты смотрели во внутрь, а остальные фрагменты по рисунку.



Теперь создайте сопряжение соосности двух соответствующих отверстий всех элементов с отверстиями доски. Почему двух, а не одного? Дело в том, что ось одного может совпасть, а если тело повернуто на какой либо угол, то ось других отверстий не совпадет. Но если в этом нет необходимости программа просто «не разрешит» создавать второе сопряжение соосности.

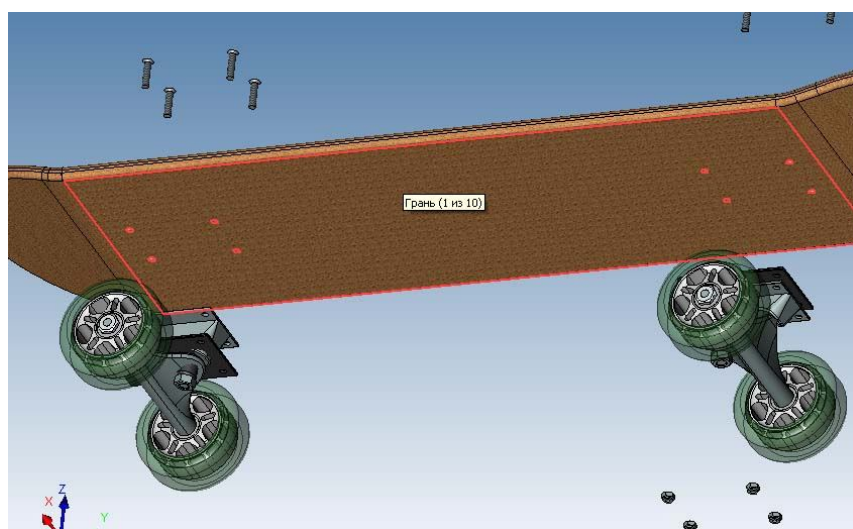
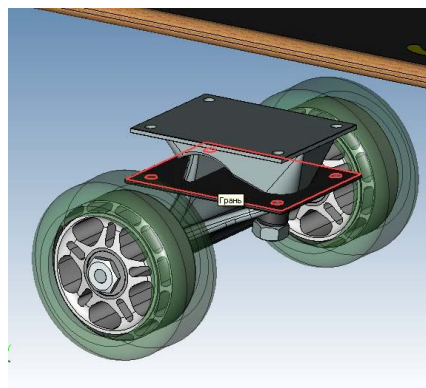
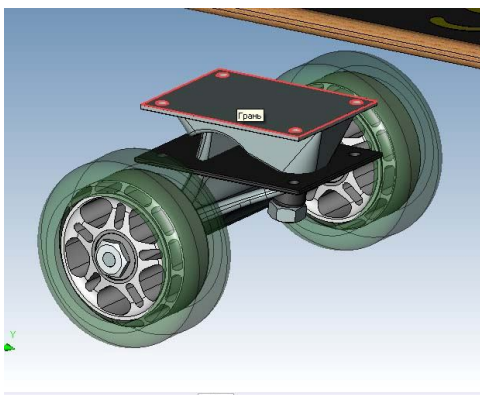
Желательно, чтобы доска не двигалась, если это происходит, устанавливайте ее приоритет.

Закончив ввод. Сравните результат.

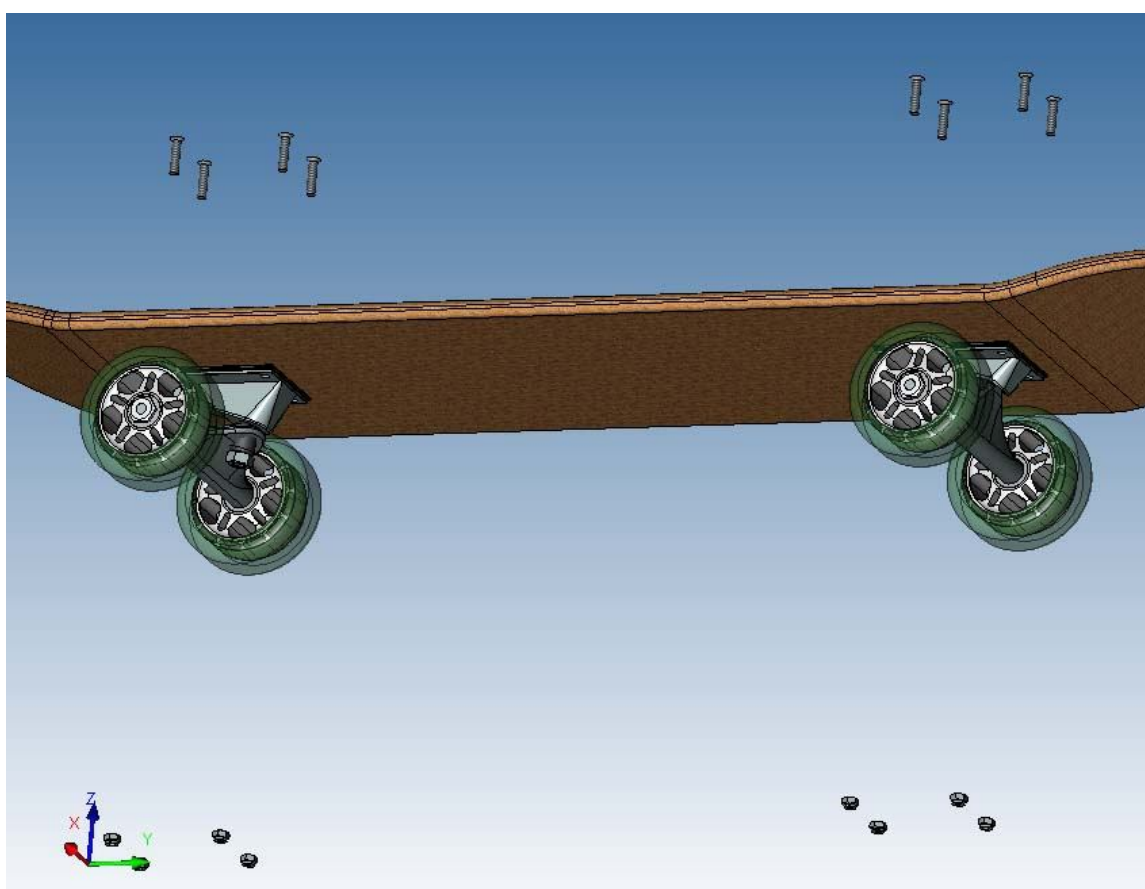


Как видите у меня одна из прокладок наехала на крепление, из-за этого не стоит беспокоиться, это не скажется на результате сборки.

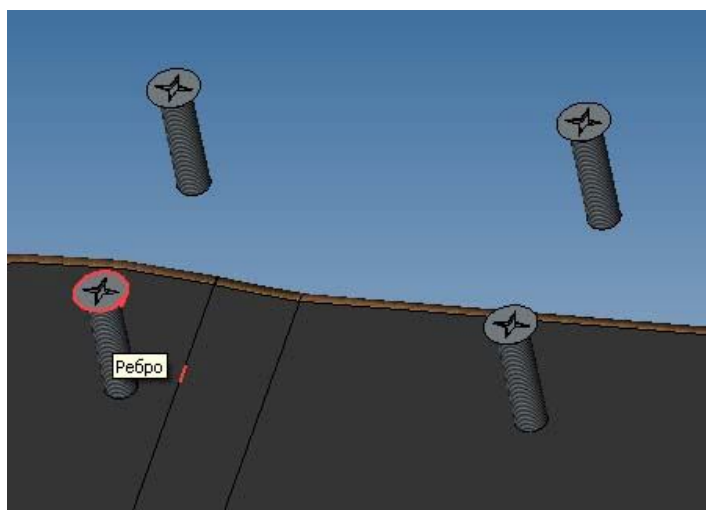
Создайте теперь сопряжение касания креплений и прокладок с доской, выбирая их верхние грани и нижнюю грань доски. Не забудьте, что сначала нужно сделать касание прокладок с доской, а затем креплений с прокладками.



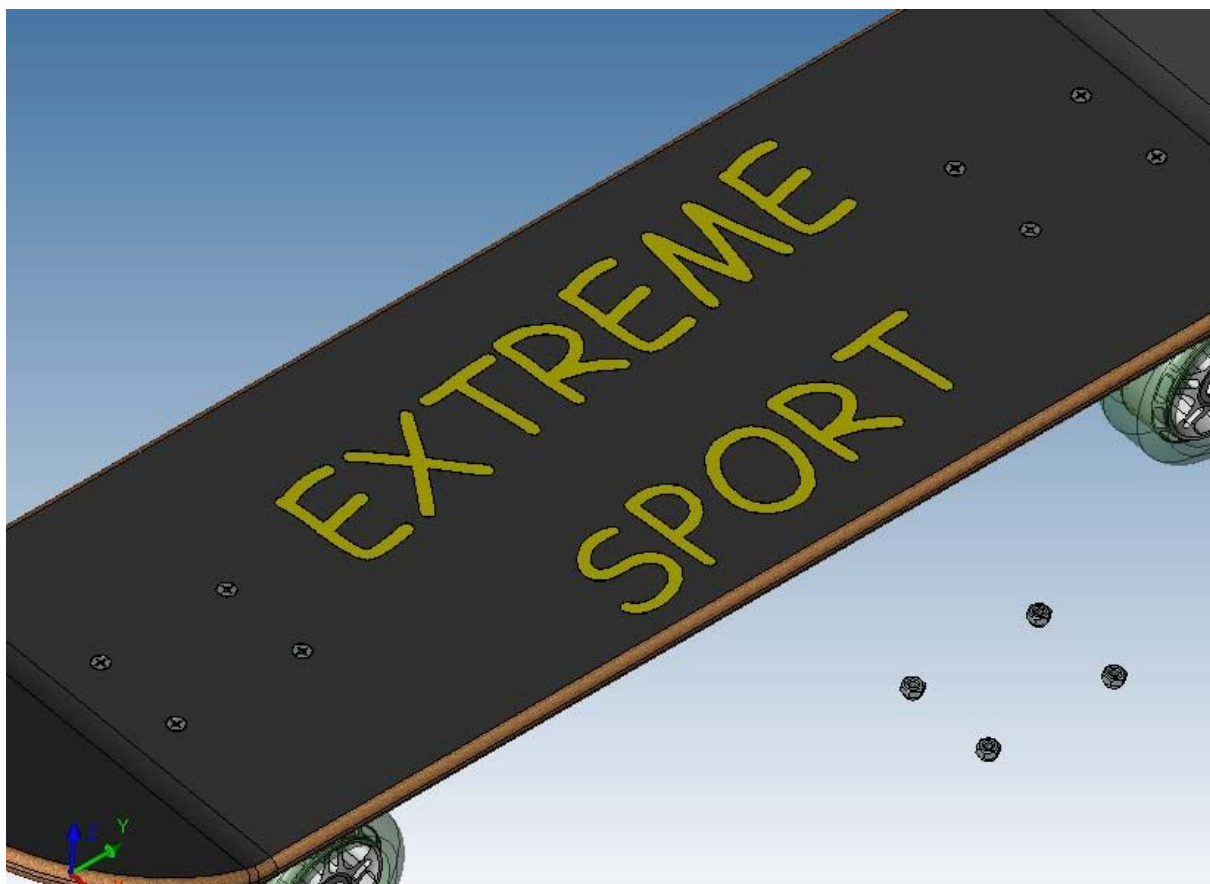
Закончив ввод, сравните результат.



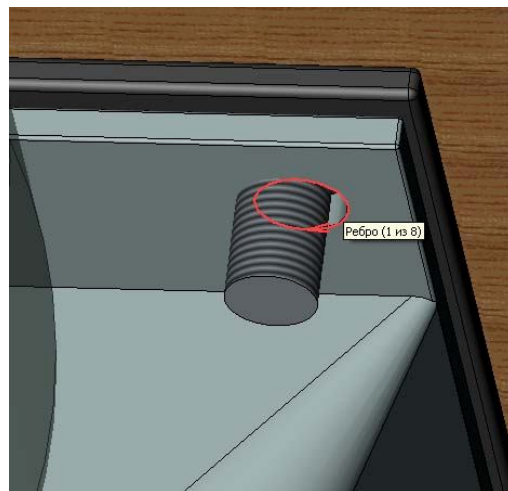
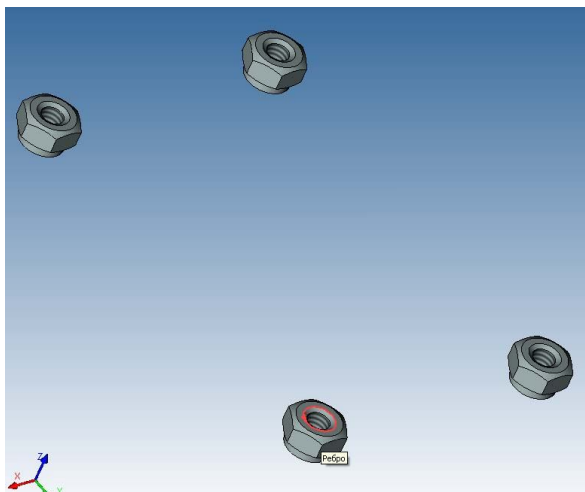
Далее создайте сопряжение касания болтов и доски указав соответствующие ребра (см. рис.).



Закончив ввод, сравните результат.

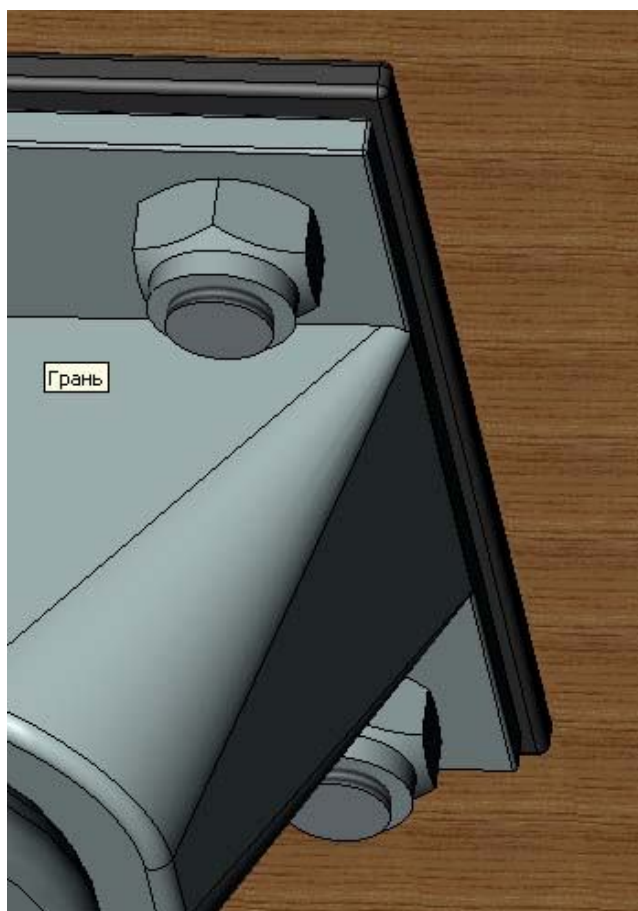


Создайте касание гаек.



На правом рисунке видно, что болт не точно по центру проходит в отверстие крепления. В этом виноват человек, который при построении отверстий доски и крепления не учел точность их совпадения.

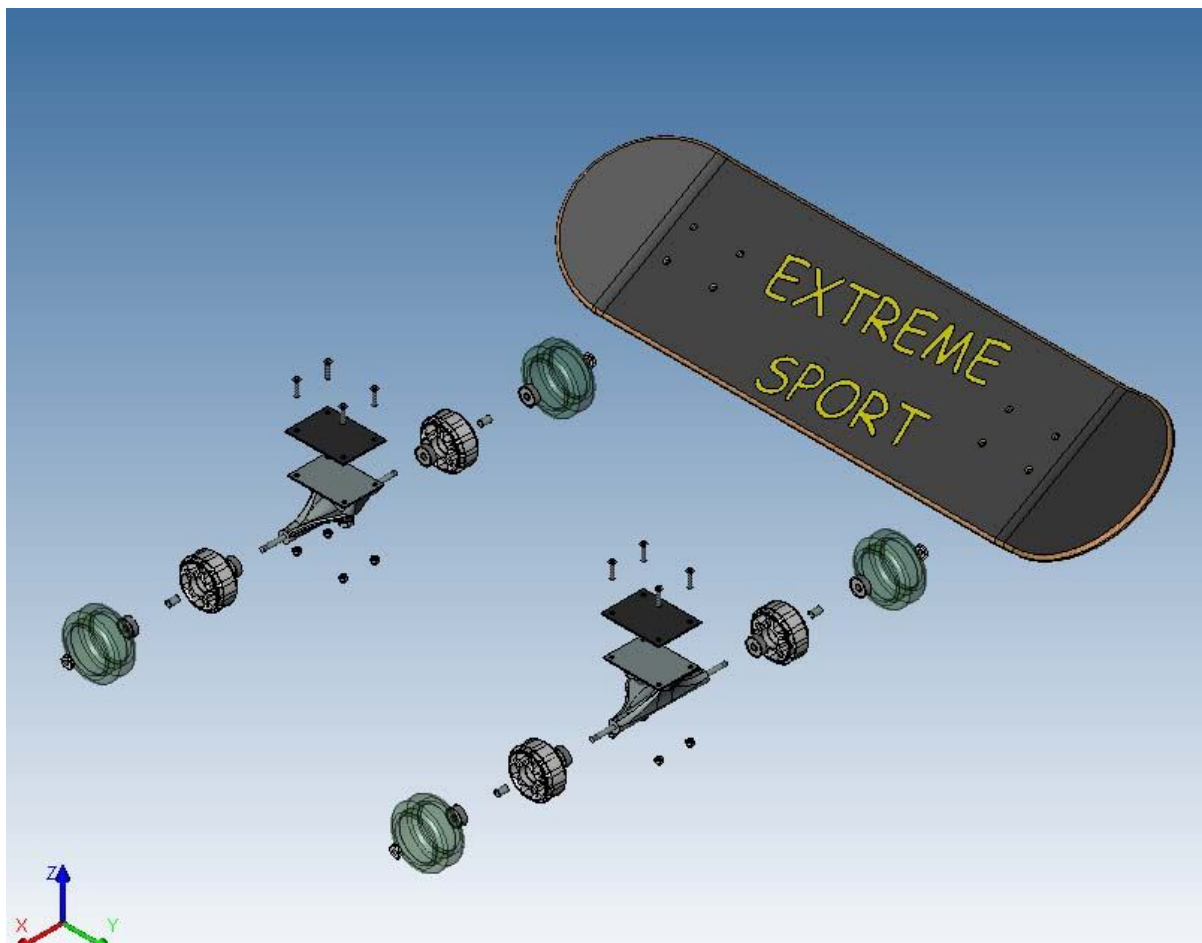
Перед тем как закончить ввод установите приоритет у крепления. Закончив ввод, сравните результат.



Итак, скейт полностью в сборе.

В заключении создайте его разборку. Включите команду разборка, при этом крепления с колесами разберется. С помощью команды Преобразования поместите все элементы, так как вам необходимо (см. рис.).

Доску я повернул по оси Y на 30^0 и переместил по оси X на (-500). По оси Z - прокладки переместил на 50, болты на 100, гайки на (-85).



Реалистичное изображение:

