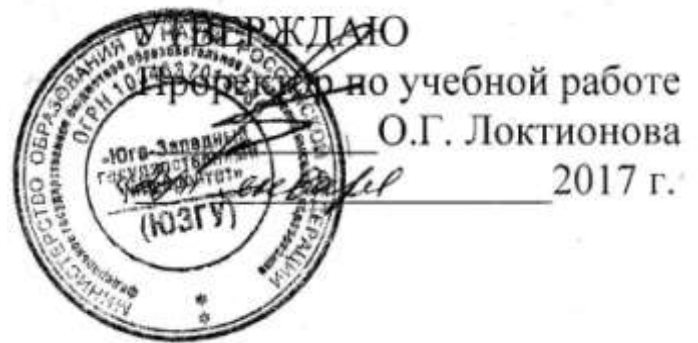


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра механики, мехатроники и робототехники



**ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ
ПОДШИПНИКА КАЧЕНИЯ В ПРОГРАММНОМ
ПАКЕТЕ КОМПАС**

Методические указания по выполнению лабораторной работы по
курсу «Основы САПР» для студентов направления 15.03.06
«Мехатроника и робототехника»

Курск 2017

УДК 62.231

Составители О.Г. Локтионова, Л.Ю. Ворочаева, А.В. Ворочаев

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *В.Я. Мищенко*

Построение трехмерной модели подшипника качения в программном пакете Компас: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Основы САПР» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О.Г. Локтионова, Л.Ю. Ворочаева, А.В. Ворочаев. Курск, 2017. 32 с.

Методические указания содержат сведения по построению трехмерной модели подшипника качения в программном пакете Компас. Приведен пример проектирования модели подшипника и создания основных конструктивных элементов.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утверждённой учебно-методическим объединением (УМО).

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.
Усл.печ.л. 1,4. Уч.-изд.л. 1,3. Тираж 30 экз. Заказ.
Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.
305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Содержание

Задание	4
Ход выполнения работы	6
1 Создание файла детали	6
2 Построение внутреннего кольца	8
3 Построение внешнего кольца	15
4 Построение шарика	21
5 Создание файла сборки	24
6 Создание сборочной единицы	25
Рекомендательный список литературы	32

Задание

Построить трехмерную модель подшипника качения (ГОСТ 8338-75) в соответствии со схемой, приведенной на рис. 1, и размерами, указанным в табл. 1.

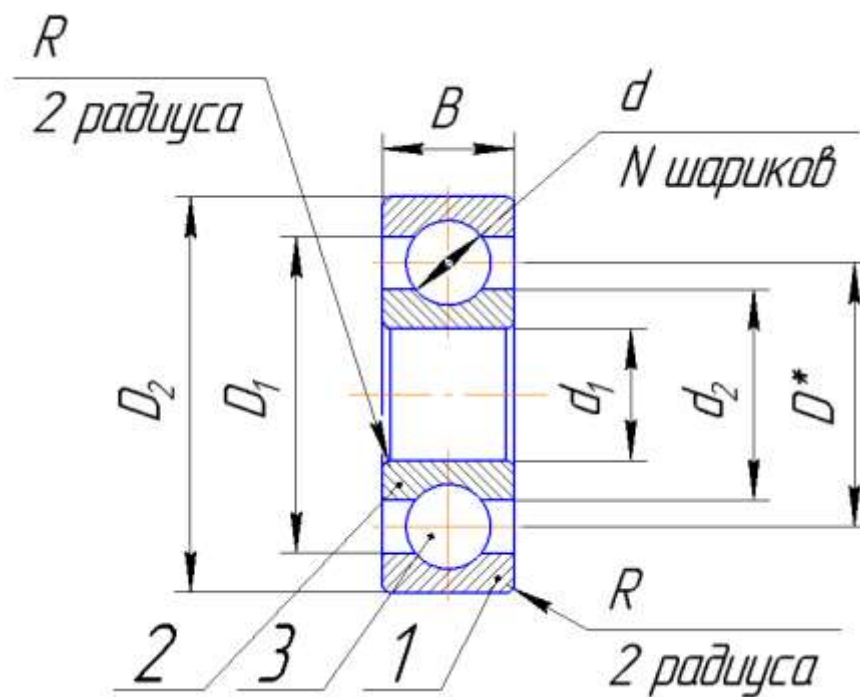


Рис. 1 Схема подшипника качения: 1 - внешнее кольцо, 2 - внутреннее кольцо, 3 – шарик

Табл. 1 Размеры подшипников качения (все размеры кроме N указаны в мм)

№	D_1	D_2	d_1	d_2	D^*	d	B	R	N
1	9.2	11	5	6.8	8	1.92	3	0.3	9
2	10.9	13	6	8.1	9.5	2.24	3.5	0.3	9
3	11.9	14	7	9.1	10.5	2.24	3.5	0.3	10
4	13.6	16	8	10.4	12	2.56	4	0.4	10
5	14.6	17	9	11.4	13	2.56	4	0.4	11
6	16.3	19	10	12.7	14.5	2.88	5	0.5	11
7	18.3	21	12	14.7	16.5	2.88	5	0.5	13
8	21.3	24	15	17.7	19.5	2.88	5	0.5	15
9	23.3	26	17	19.7	21.5	2.88	5	0.5	17
10	28.4	32	20	23.6	26	3.84	7	0.5	15
11	33.4	37	25	28.6	31	3.84	7	0.5	18
12	38.4	42	30	33.6	36	3.84	7	0.5	21

13	43.4	47	35	38.6	41	3.84	7	0.5	25
14	48.4	52	40	43.6	46	3.84	7	0.5	28
15	51.5	58	45	48.9	51.5	4.16	7	0.5	29
16	60.5	65	50	54.5	57.5	4.8	7	0.5	28
17	66.9	72	55	60.1	63.5	5.44	9	0.5	27
18	72.6	78	60	65.4	69	5.76	10	0.5	28
19	79	85	65	71	75	6.4	10	1	27
20	84	90	70	76	80	6.4	10	1	29

Для этого нужно выполнить следующие действия:


1. Построить трехмерные модели внешнего кольца, внутреннего кольца и шарика.
2. Построить сборочную единицу, состоящую из внешнего и внутреннего колец и шариков, задать сопряжения между деталями.

Ход выполнения работы

Рассмотрим пример построения подшипника качения со следующими размерами.

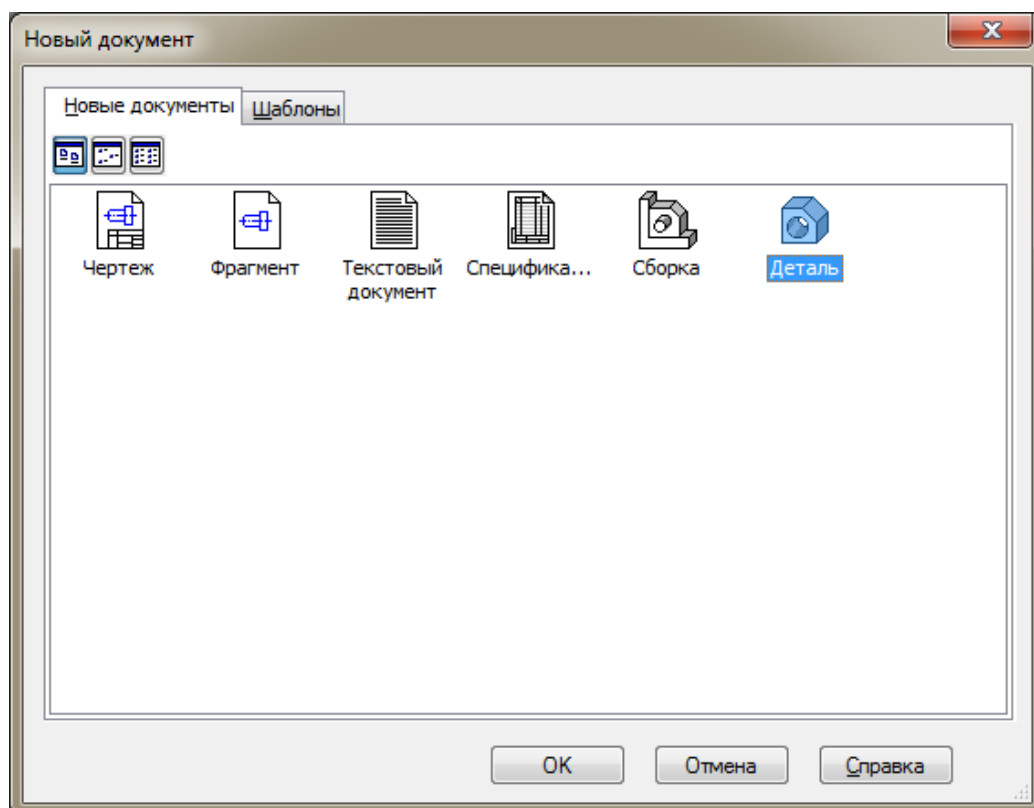
D_1	D_2	d_1	d_2	D^*	d	B	R	N
19,2	24	8	12,8	16	5,12	8	0.5	7


1 Создание файла детали

Для создания новой детали выполните команду *Файл – Создать* или нажмите кнопку *Создать*  на панели *Стандартная*.



В диалоговом окне укажите тип создаваемого документа *Деталь* и нажмите кнопку *ОК*.



На экране появится окно новой детали. Нажмите кнопку *Сохранить*  на панели *Стандартная*.

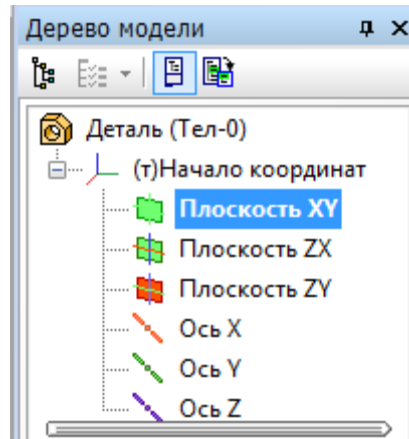
В поле *Имя файла* диалогового окна сохранения документов введите имя детали – *Внутреннее кольцо*.

Нажмите кнопку *Сохранить*.

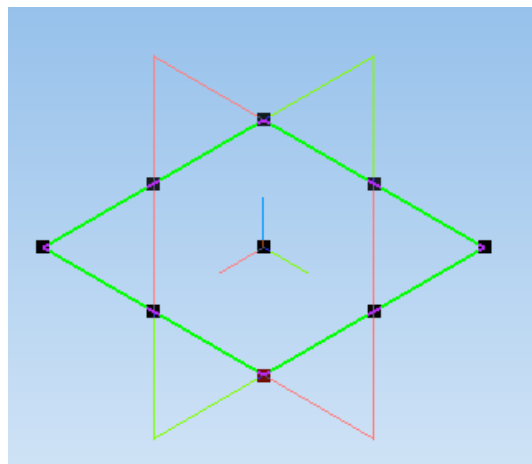
В окне *Информация о документе* просто нажмите кнопку *ОК*. Поля этого окна заполнять не обязательно


2 Построение внутреннего кольца

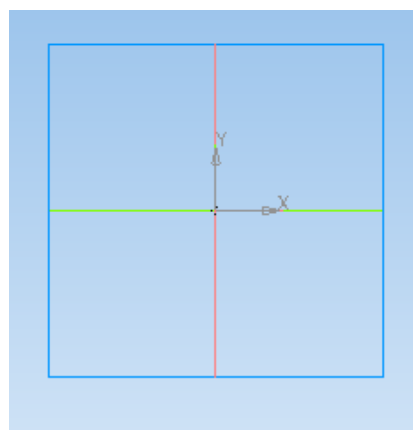
Выберите плоскость, в которой будете делать эскиз, в *Дереве модели*, например, *Плоскость XY*.



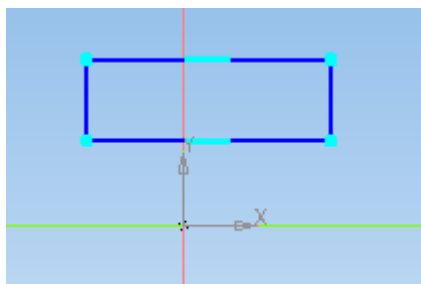
При этом она выделится, как показано на рисунке.



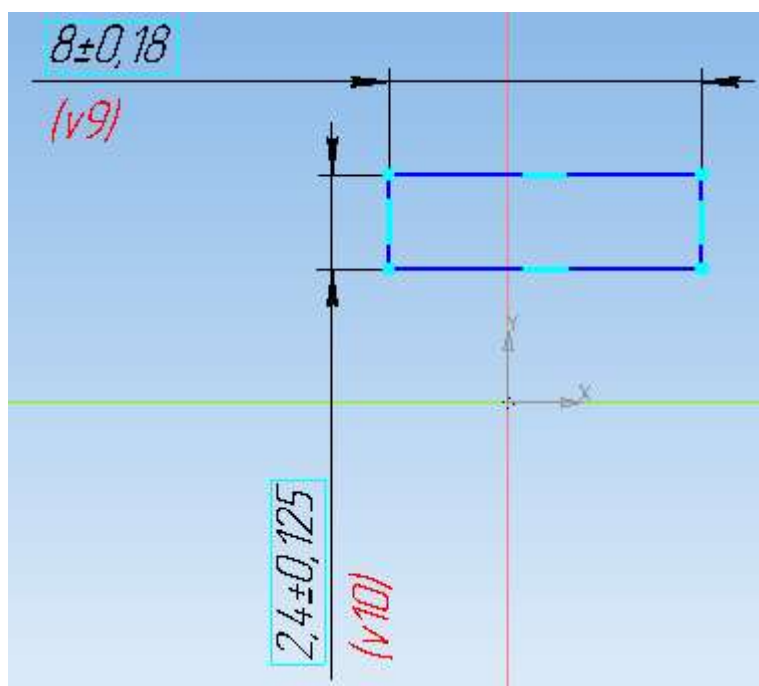
На верхней панели нажмите кнопку *Создать эскиз* . *Плоскость XY* примет вид:



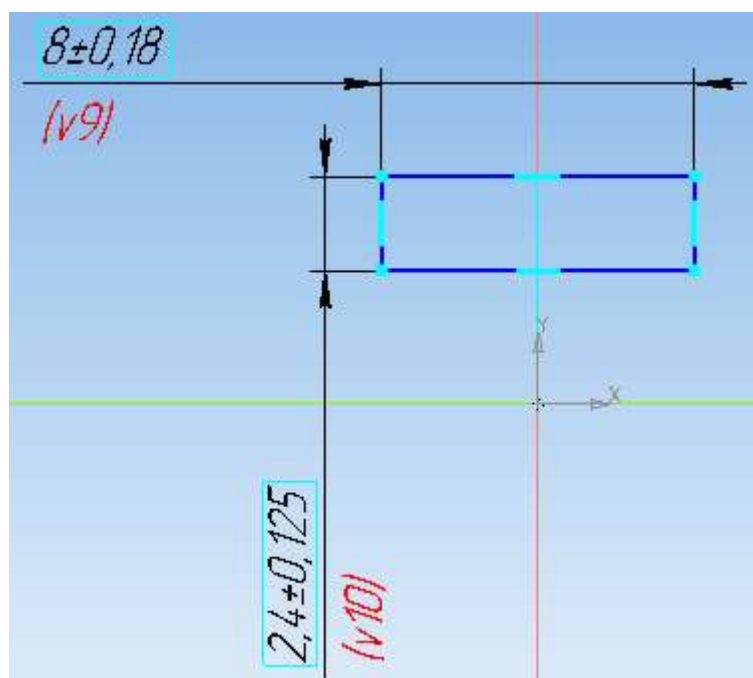
На панели *Геометрия* выберите команду *Прямоугольник* и постройте прямоугольник в произвольном месте так, чтобы центр координат был за его пределами.





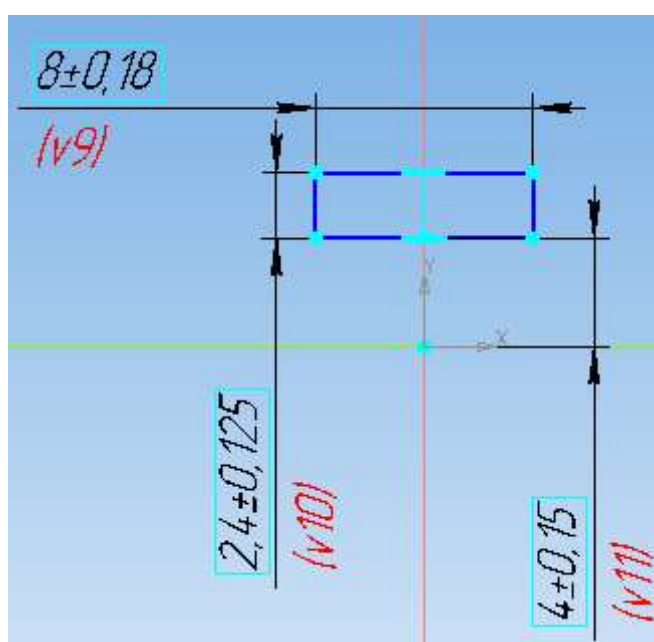
Проставьте размеры ширины V и высоты $(d_2-d_1)/2$ прямоугольника, выбрав на панели инструментов *Размеры* подпункт *Линейные размеры*.





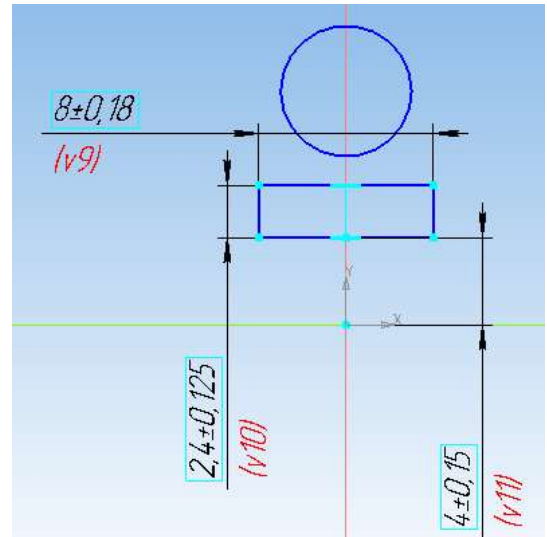
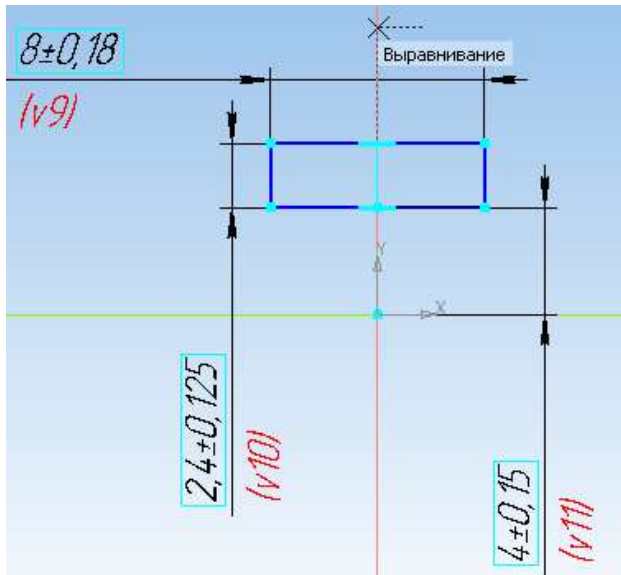
На панели *Параметризация* выберите команду *Выровнять точки по вертикали*. Укажите начало координат эскиза и середину горизонтальной стороны прямоугольника.




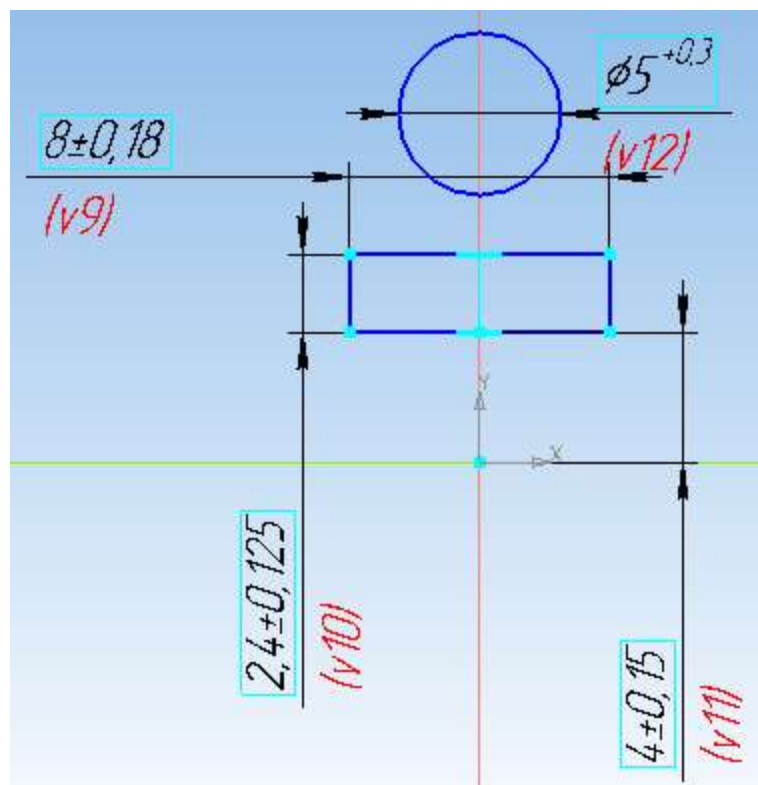
Укажите размер $d_1/2$, необходимый для правильного размещения прямоугольника по вертикали, используя команды *Линейный размер*  вкладки *Размеры* .





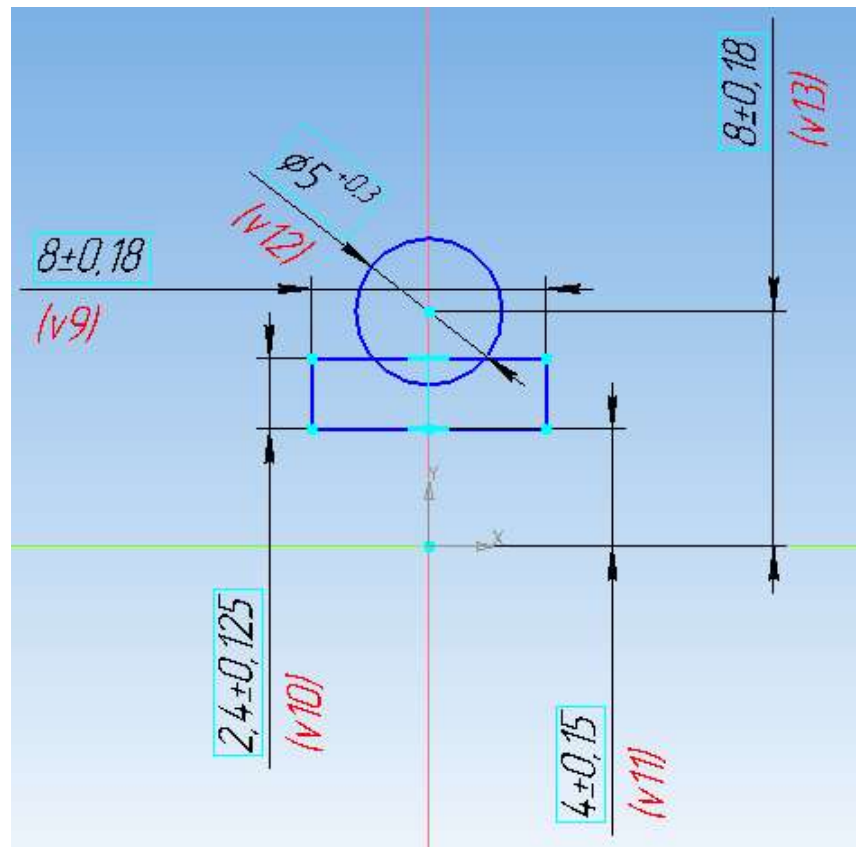
На панели инструментов *Геометрия*  выберите вкладку *Окружность*  и постройте ее произвольного диаметра, привязав ее центр к вертикальной оси при помощи привязки *Ближайшая точка*, срабатывающей при наведении курсора мыши.






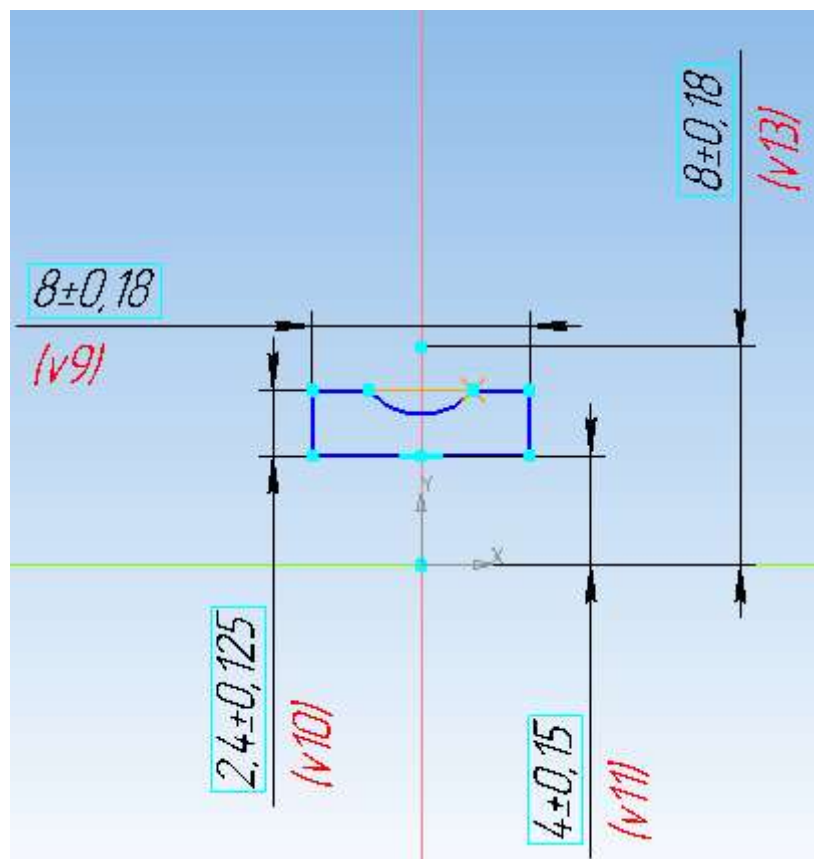
Укажите диаметр окружности d , используя **Диаметральный размер**  вкладки **Размеры** .




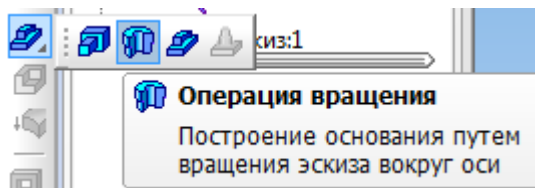
Укажите размер $D^*/2$, необходимый для правильного размещения окружности по вертикали, используя команду **Линейный размер**  вкладки **Размеры** .




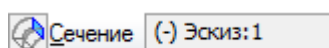
На панели Геометрия  выберите Редактирование , затем Усечь кривую  и удалите лишние линии.



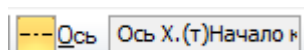
На панели инструментов *Редактирование детали*  нажмите кнопку *Операция вращения*.




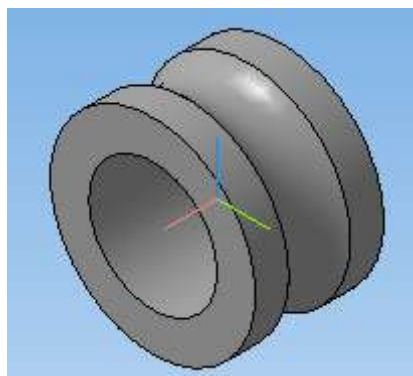
На панели свойств нажмите на окно *Сечение*  и укажите в *Дереве модели* Эскиз 1, это отражается в соответствующем окне.





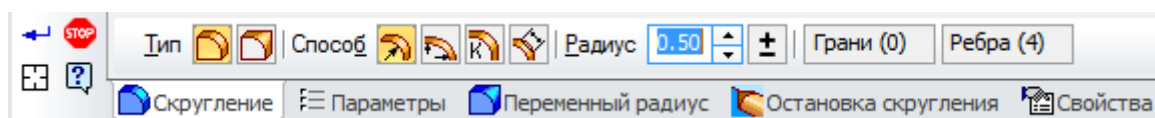
Теперь перейдите к окну *Ось*, в качестве оси укажите в *Дереве модели* *Ось X*.



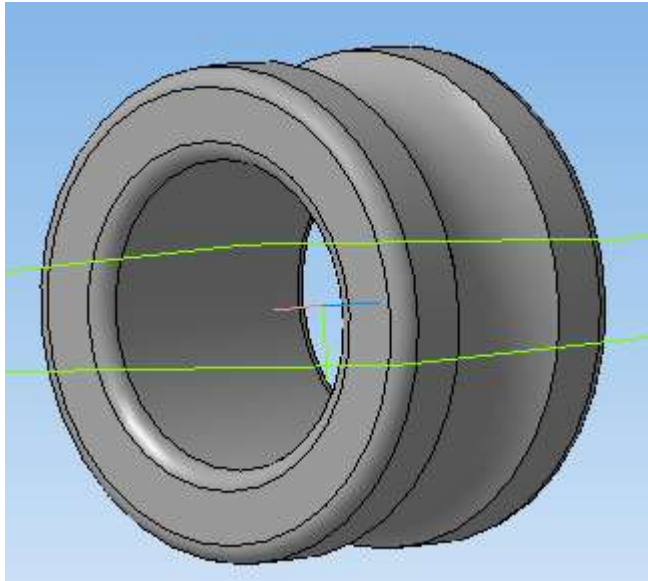
Угол вращения по умолчанию составляет 360°, его корректировка не требуется. Нажмите кнопку *Создать объект*  – система выполнит построение тела вращения.



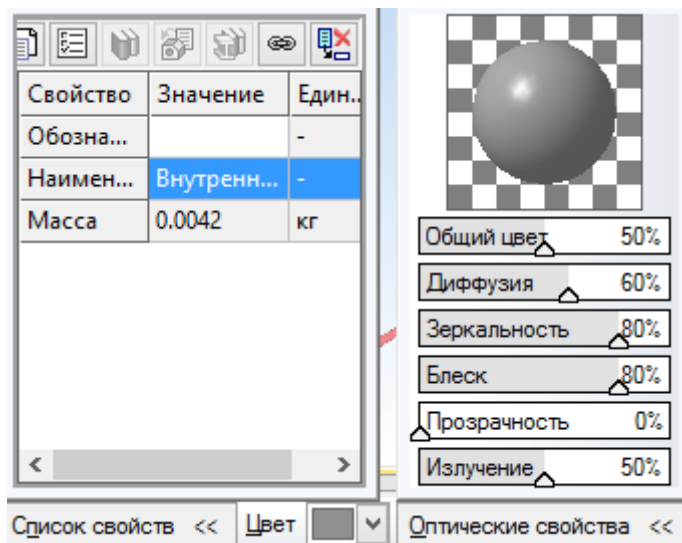
Постройте внешние и внутренние радиусы скругления, используя команду *Скругление*  панели *Редактирование детали* . На *Панели свойств* задайте значение радиуса скругления 0,5 мм.



Нажмите кнопку *Создать объект*.



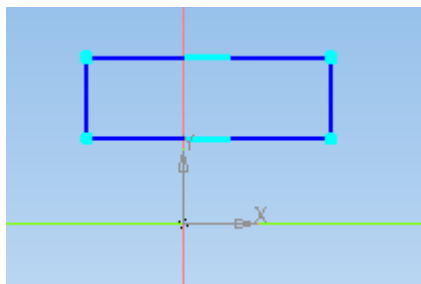
Задайте свойства детали, ее наименование, обозначение и укажите материал, из которого она изготовлена, вызвав панель *Свойства модели* нажатием правой клавиши мыши по окну детали.



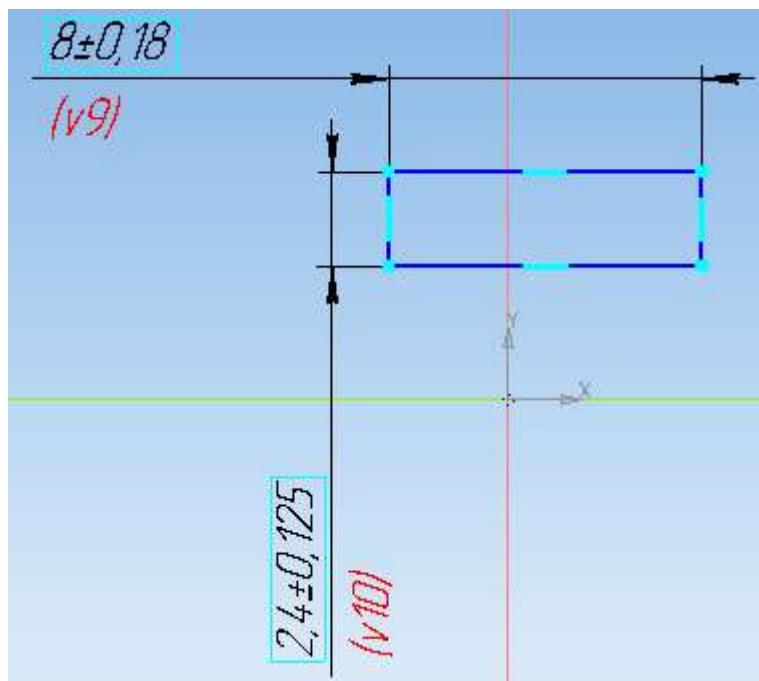
Внутреннее кольцо готово.

3 Построение внешнего кольца

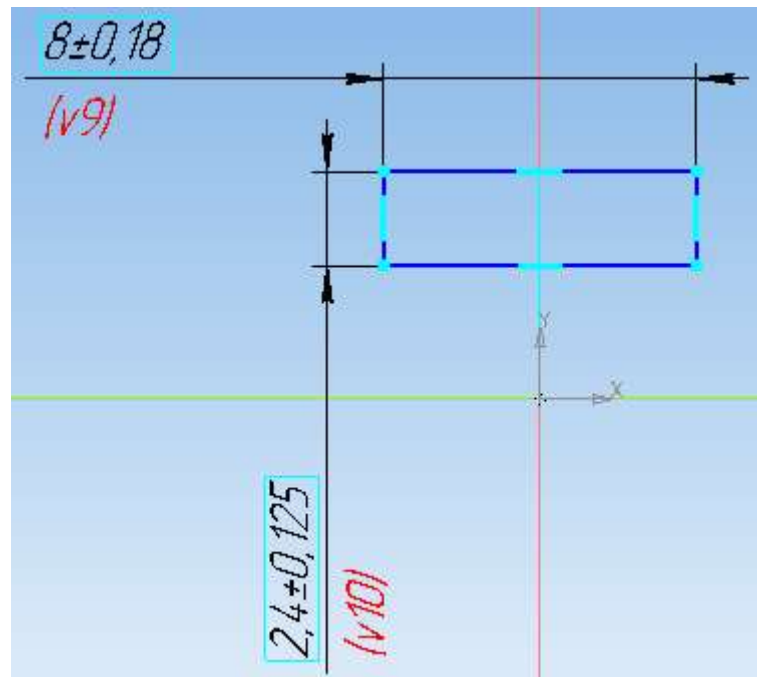
Создайте файл детали и перейдите в эскиз в *Плоскости XY*. На панели *Геометрия* выберите команду *Прямоугольник* и постройте прямоугольник в произвольном месте так, чтобы центр координат был за его пределами.





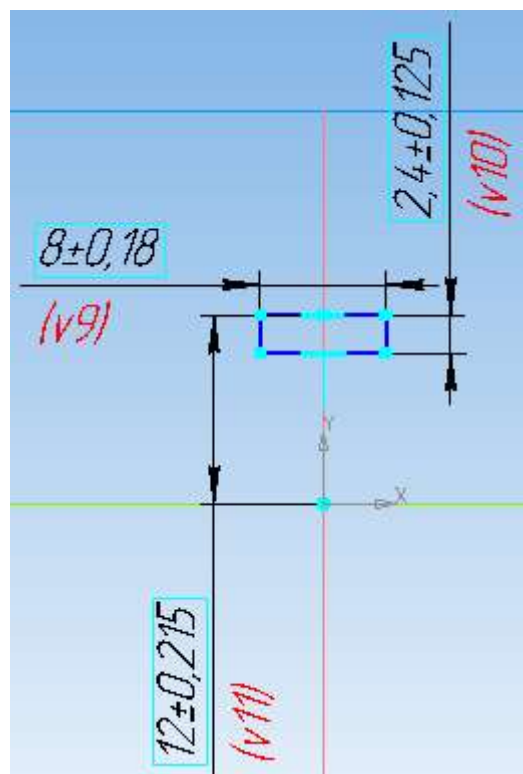
Проставьте размеры ширины B и высоты $(D_2 - D_1)/2$ прямоугольника, выбрав на панели инструментов *Размеры* подпункт *Линейные размеры*.





На панели *Параметризация* выберите команду *Выровнять точки по вертикали*. Укажите начало координат эскиза и середину горизонтальной стороны прямоугольника.

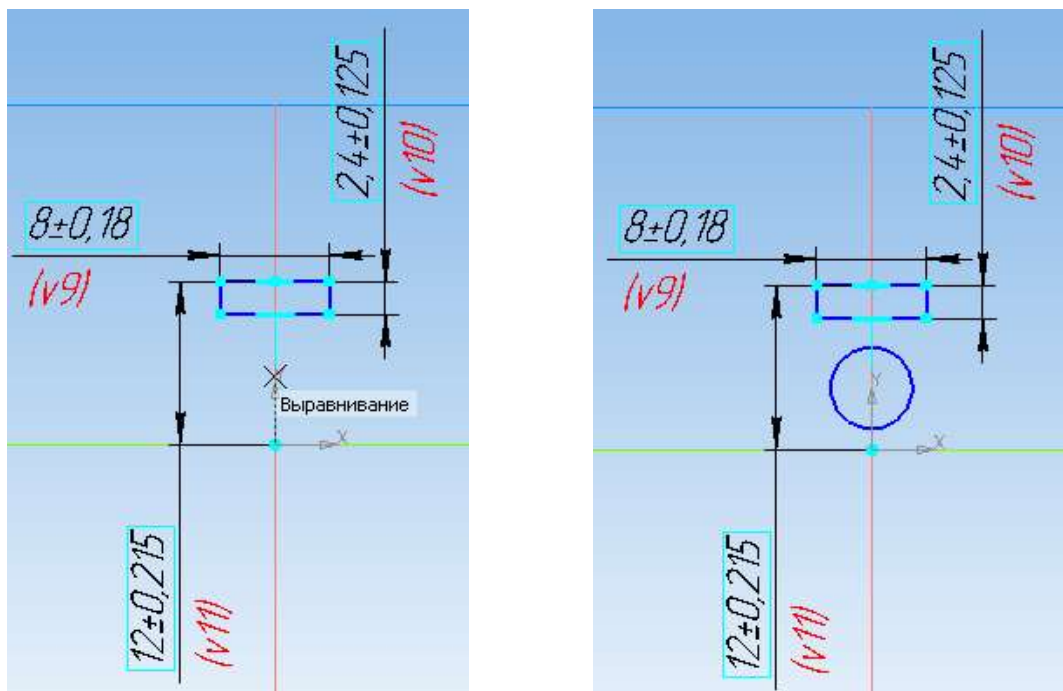




Укажите размер $D_2/2$, необходимый для правильного размещения прямоугольника по вертикали, используя команду *Линейный размер*  вкладки *Размеры* .

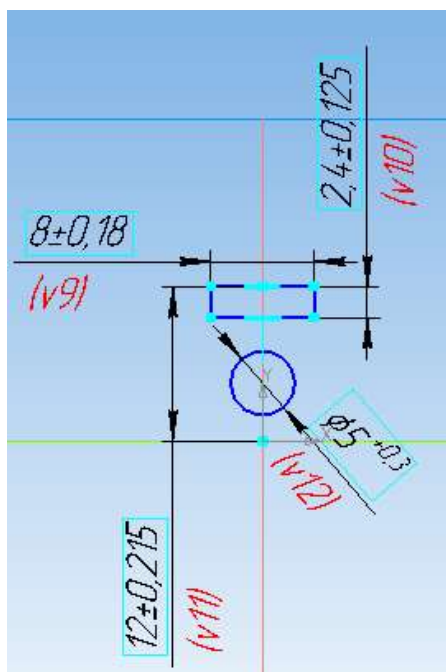




На панели инструментов *Геометрия*  выберите вкладку *Окружность*  и постройте ее произвольного диаметра, привязав

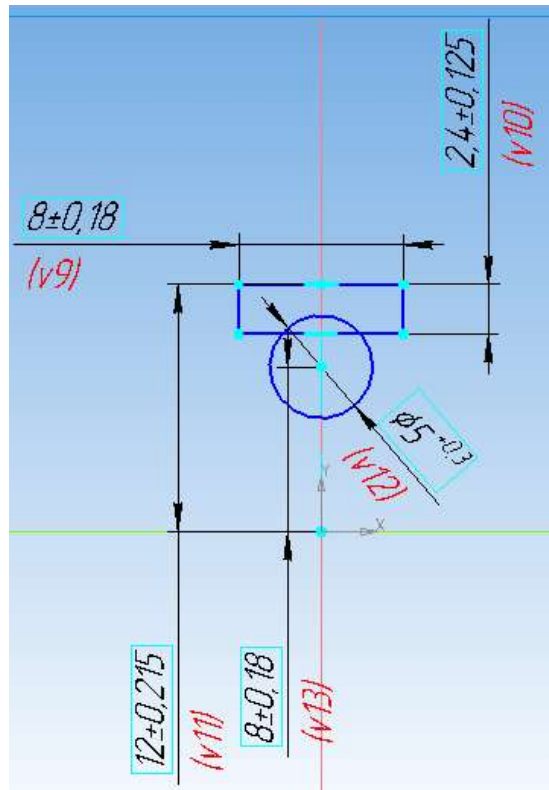
ее центр к вертикальной оси при помощи привязки *Ближайшая точка*, срабатывающей при наведении курсора мыши.






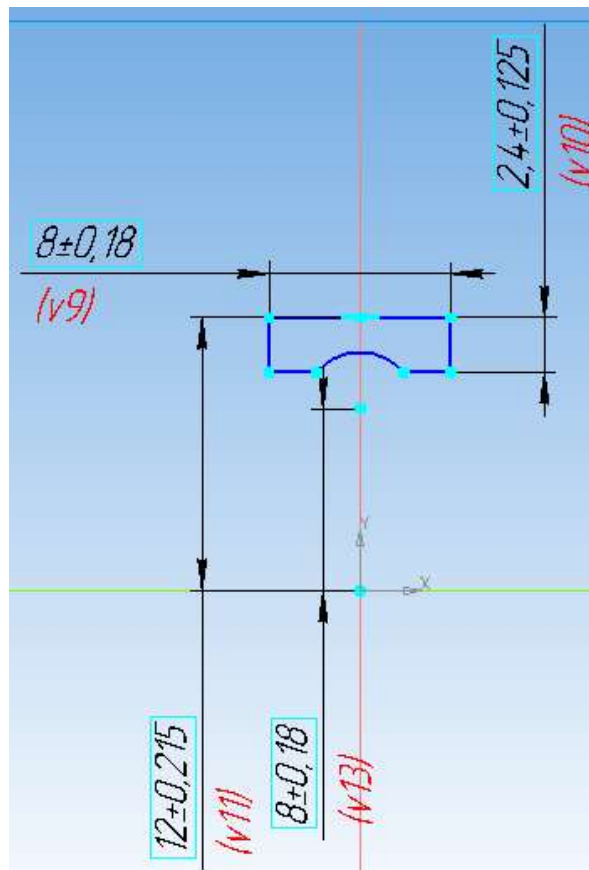
Укажите диаметр окружности d , используя *Диаметральный размер*  вкладки *Размеры* .




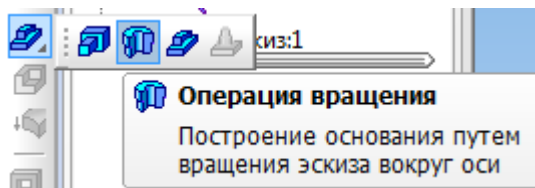
Укажите размер $D^*/2$, необходимый для правильного размещения окружности по вертикали, используя команду *Линейный размер*  вкладки *Размеры* .




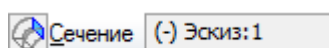
На панели Геометрия  выберите Редактирование , затем Усечь кривую  и удалите лишние линии.



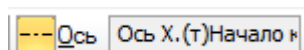
На панели инструментов *Редактирование детали*  нажмите кнопку *Операция вращения*.




На панели свойств нажмите на окно *Сечение*  и укажите в *Дереве модели* Эскиз 1, это отражается в соответствующем окне.





Теперь перейдите к окну *Ось*, в качестве оси укажите в *Дереве модели* Ось X.

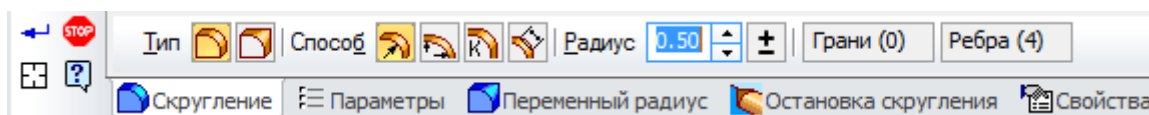


Угол вращения по умолчанию составляет 360°, его корректировка не требуется.

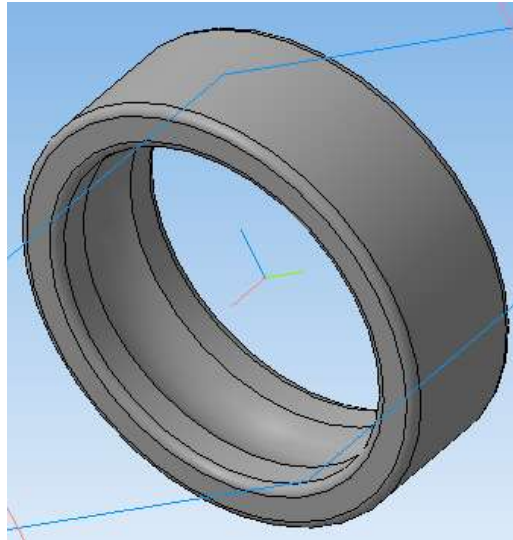
Нажмите кнопку *Создать объект*  — система выполнит построение тела вращения.



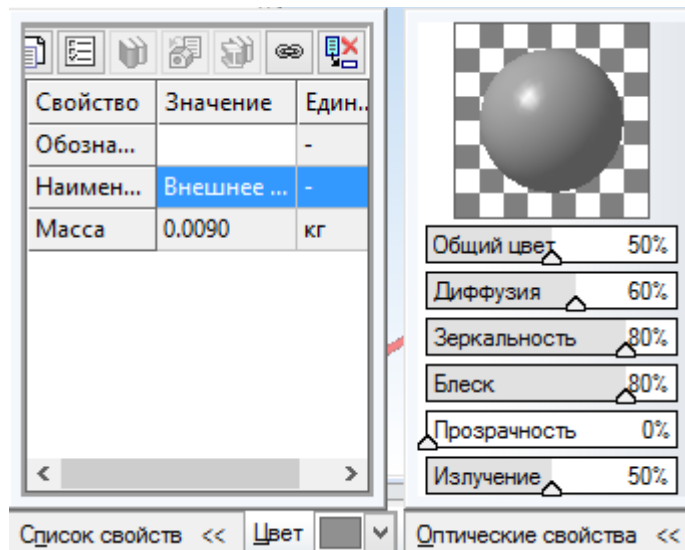
Постройте внешние и внутренние радиусы скругления, используя команду *Скругление*  панели *Редактирование детали* . На *Панели свойств* задайте значение радиуса скругления 0,5 мм.



Нажмите кнопку *Создать объект*.



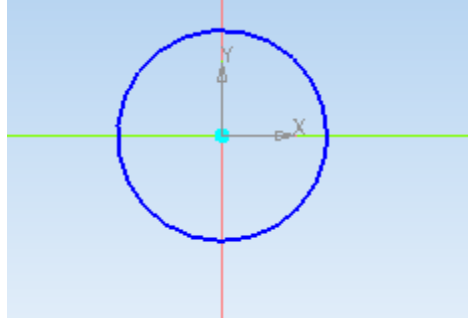
Задайте свойства детали, ее наименование, обозначение и укажите материал, из которого она изготовлена, вызвав панель *Свойства модели* нажатием правой клавиши мыши по окну детали.



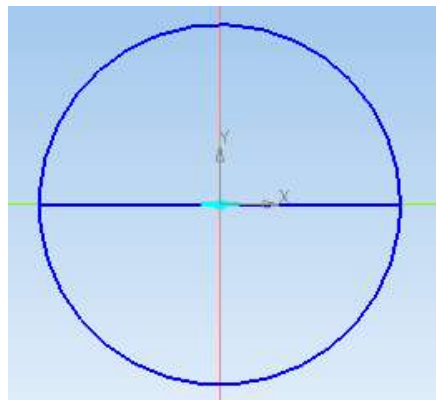
Внешнее кольцо готово.

4 Построение шарика

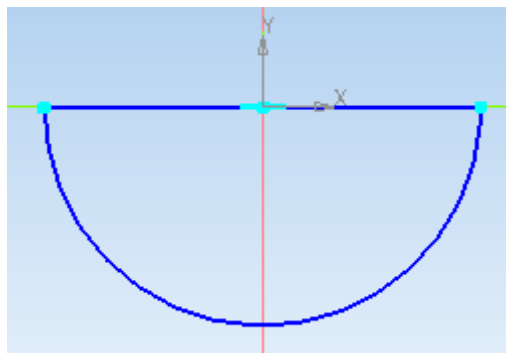
На панели инструментов *Геометрия* выберите вкладку *Окружность*. Постройте окружность произвольного диаметра, центр которой совпадает с началом координат.





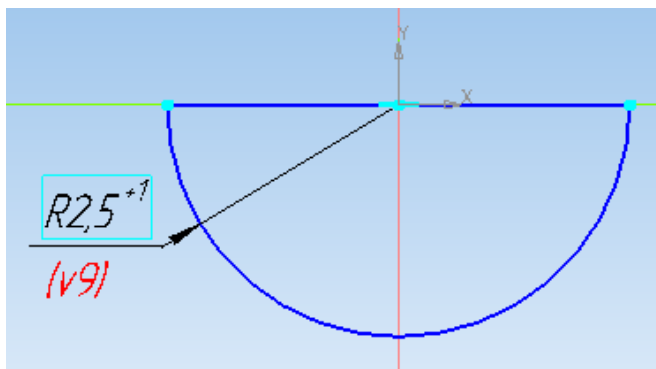
На панели инструментов *Геометрия* выберите вкладку *Отрезок*. Постройте отрезок на оси X, который будет являться диаметром построенной ранее окружности, воспользовавшись автоматической привязкой *Ближайшая точка*.



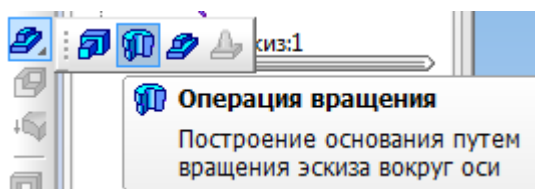
На панели инструментов *Редактирование* выберите вкладку *Усечь кривую* и уберите половину окружности.




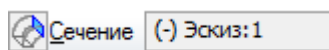
Задайте радиус дуги окружности, выбрав на панели инструментов *Размеры*  подпункт *Радиальный размер* .



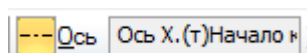
На панели инструментов *Редактирование детали*  нажмите кнопку *Операция вращения*.




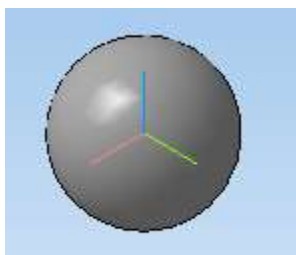
На панели свойств нажмите на окно *Сечение*  и укажите в *Дереве модели* Эскиз 1, это отражается в соответствующем окне.



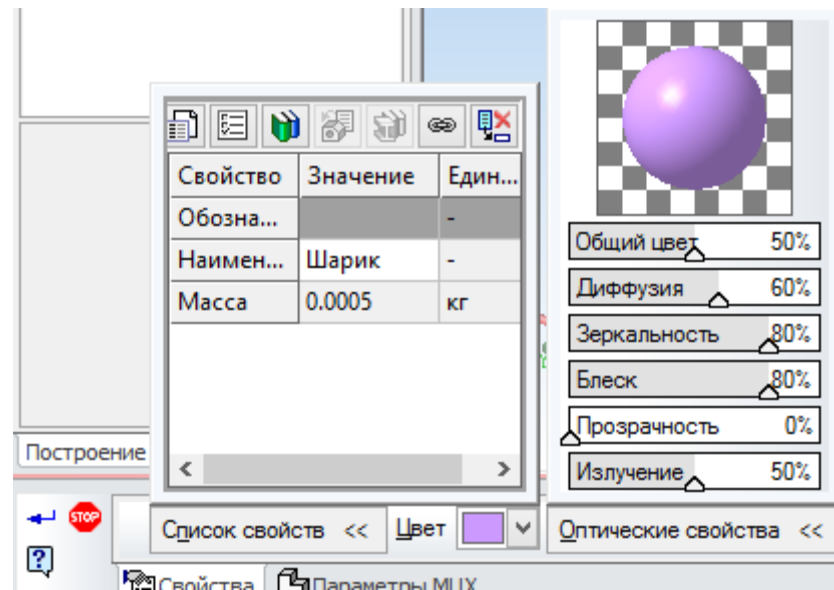
Теперь перейдите к окну *Ось*, в качестве оси укажите в *Дереве модели* Ось X.



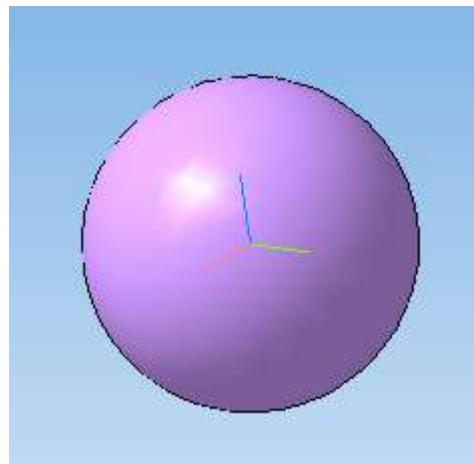
Угол вращения по умолчанию составляет 360° , его корректировка не требуется. Нажмите кнопку *Создать объект*  – система выполнит построение тела вращения.




Задайте свойства детали, ее наименование, обозначение и укажите материал, из которого она изготовлена, вызвав панель *Свойства модели* нажатием правой клавиши мыши по окну детали.

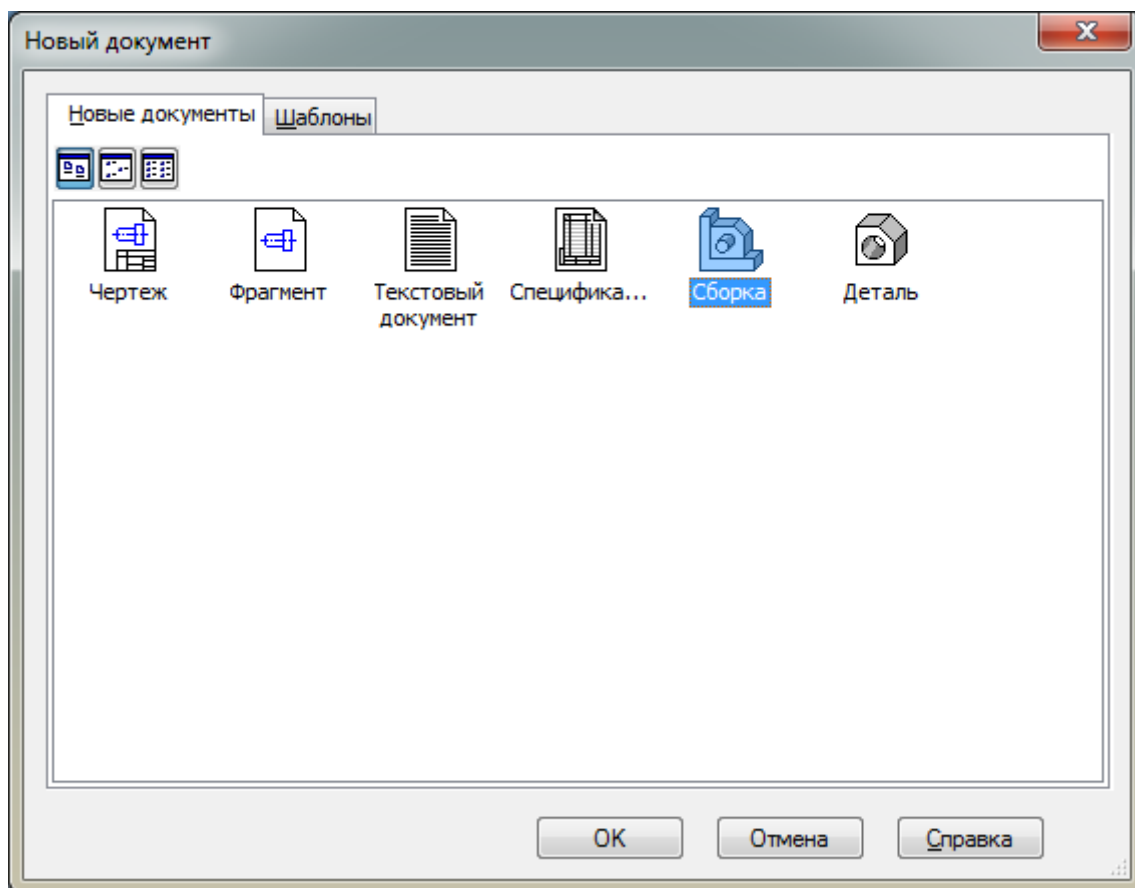



Шарик готов.



5 Создание файласборки

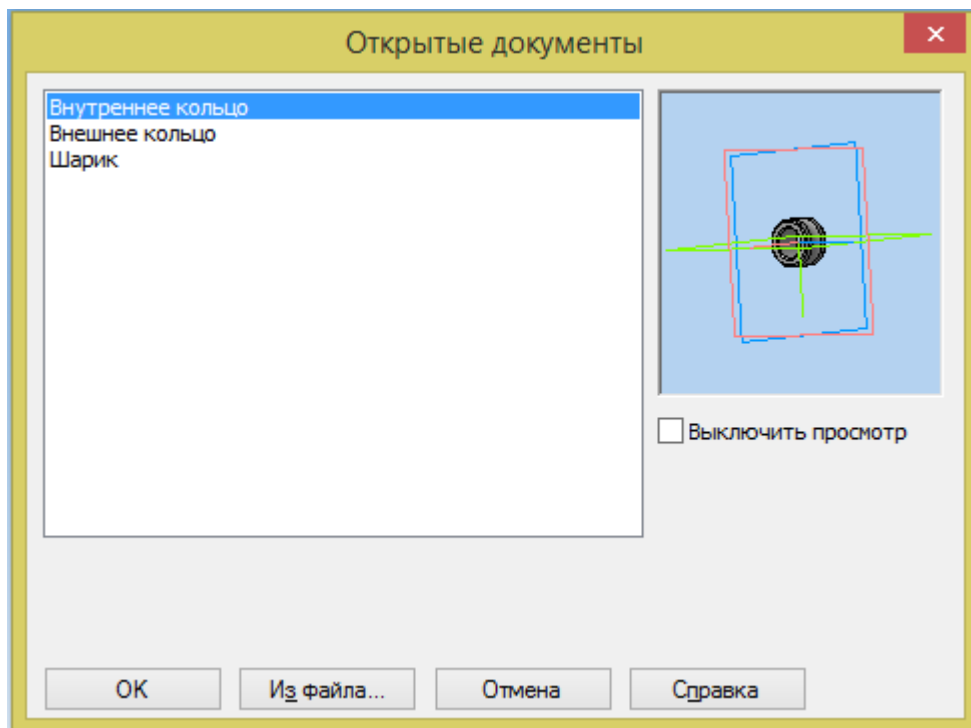
Нажмите кнопку *Создать*  на панели *Стандартная*. В диалоговом окне укажите тип создаваемого документа *Сборка* и нажмите кнопку *OK*. На экране появится окно новой сборки.



Нажмите кнопку *Сохранить*  на панели *Стандартная*.
В поле *Имя файла* диалогового окна сохранения документов введите имя сборки – Подшипник качения.
Нажмите кнопку *Сохранить*.
В окне *Информация о документе* просто нажмите кнопку *OK*.
Поля этого окна заполнять не обязательно.

6 Создание сборочной единицы

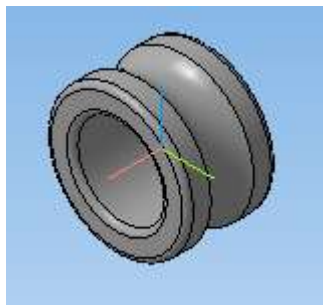
На панели *Редактирование сборки* выберите *Добавить из файла*, выберите *Внутреннее кольцо*. Нажмите *ОК*.



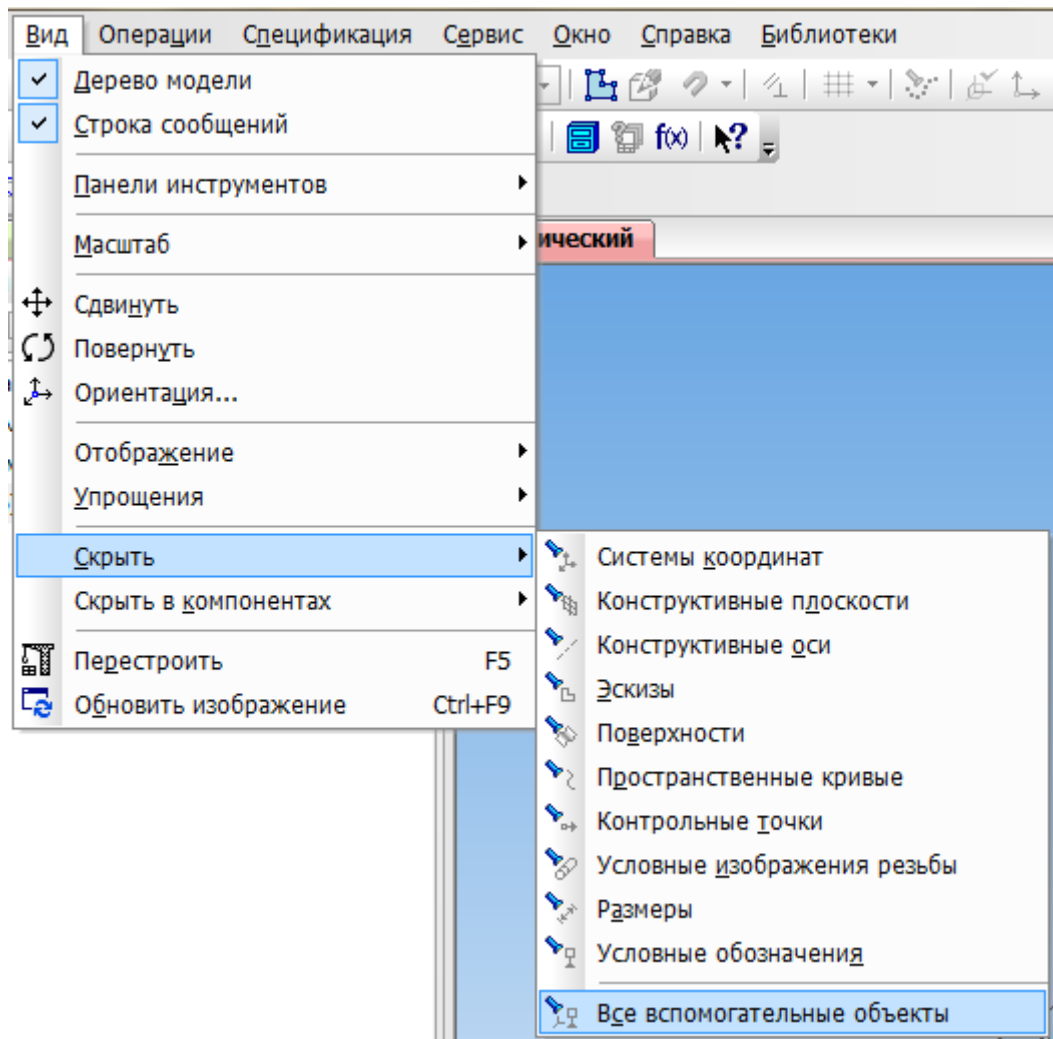
На *Панели свойств* задайте нулевые координаты *Опорной точки*.



Опорная точка

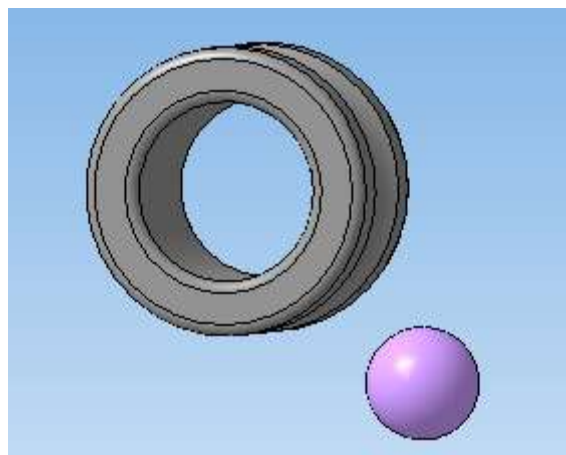
Создайте объект, нажав .



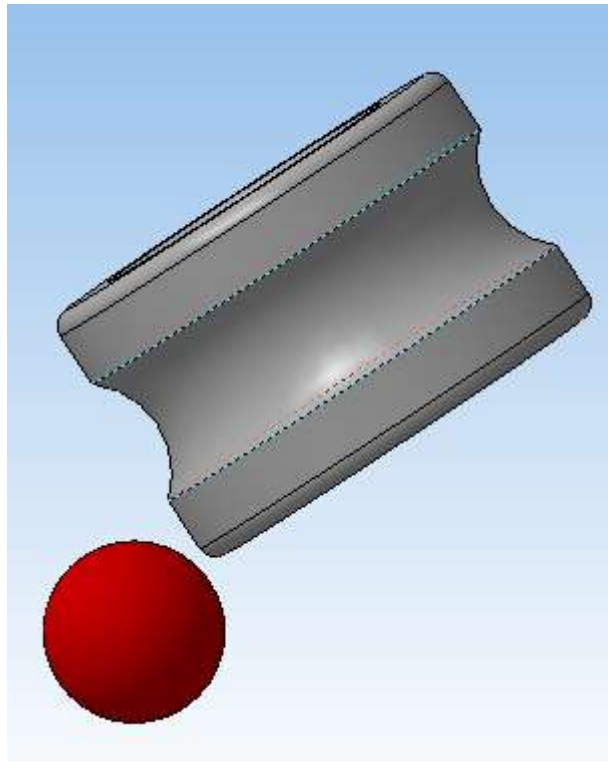
Чтобы вспомогательные объекты (оси, плоскости системы координат, вспомогательные плоскости и т.д.) не загромождали сборку, их можно отключить, нажав на панели *Стандартная: Вид* → *Скрыть* → *Все вспомогательные объекты*.



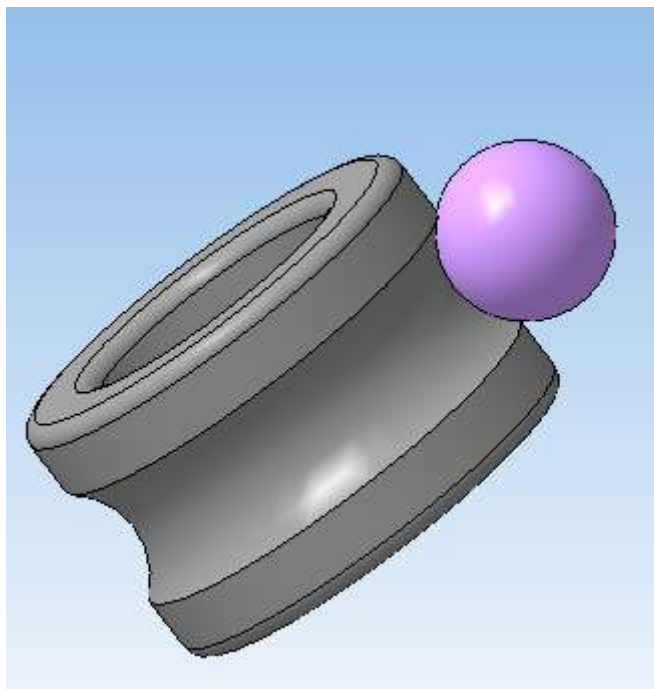
На панели *Редактирование сборки*  выберите *Добавить из файла* , выберите *Шарик*. Нажмите *ОК*. Расположите его в поле сборки произвольным образом недалеко от внутреннего кольца.




На панели *Сопряжения* выберите *Касание*. Выберите *Шарик*, затем ту часть *Внутреннего кольца*, с которой он должен соприкаться.



Сопряжение создано.

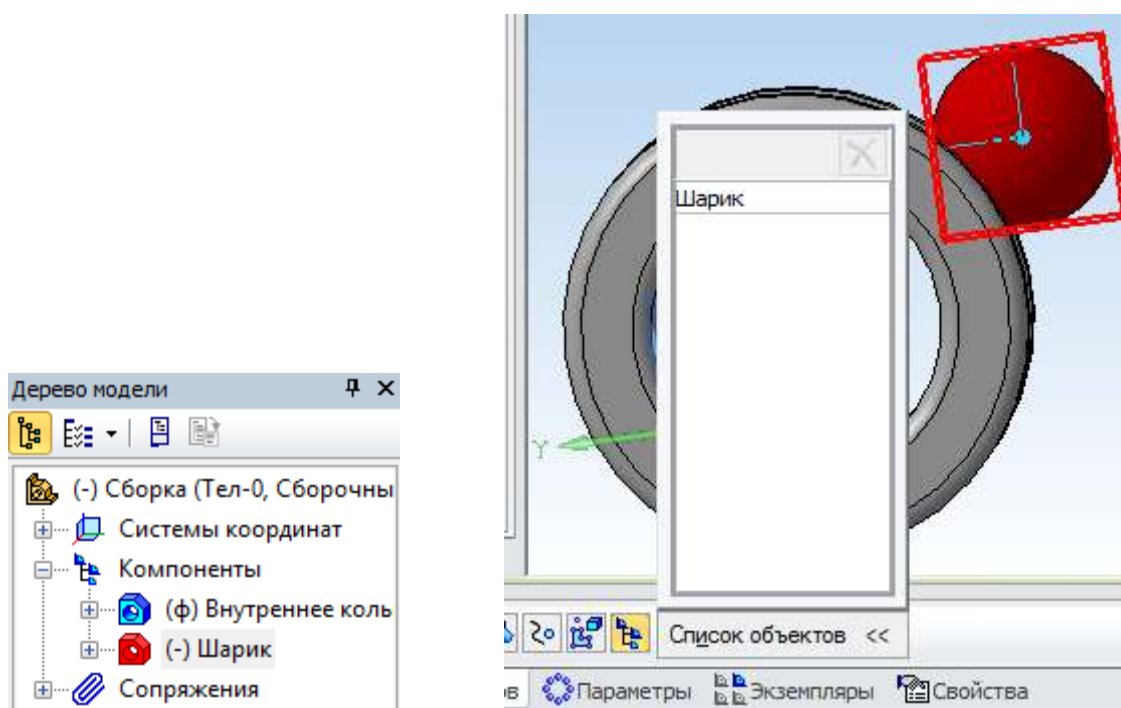



Остановите выполнение команды, нажав *Стоп*  на *Панели свойств*.

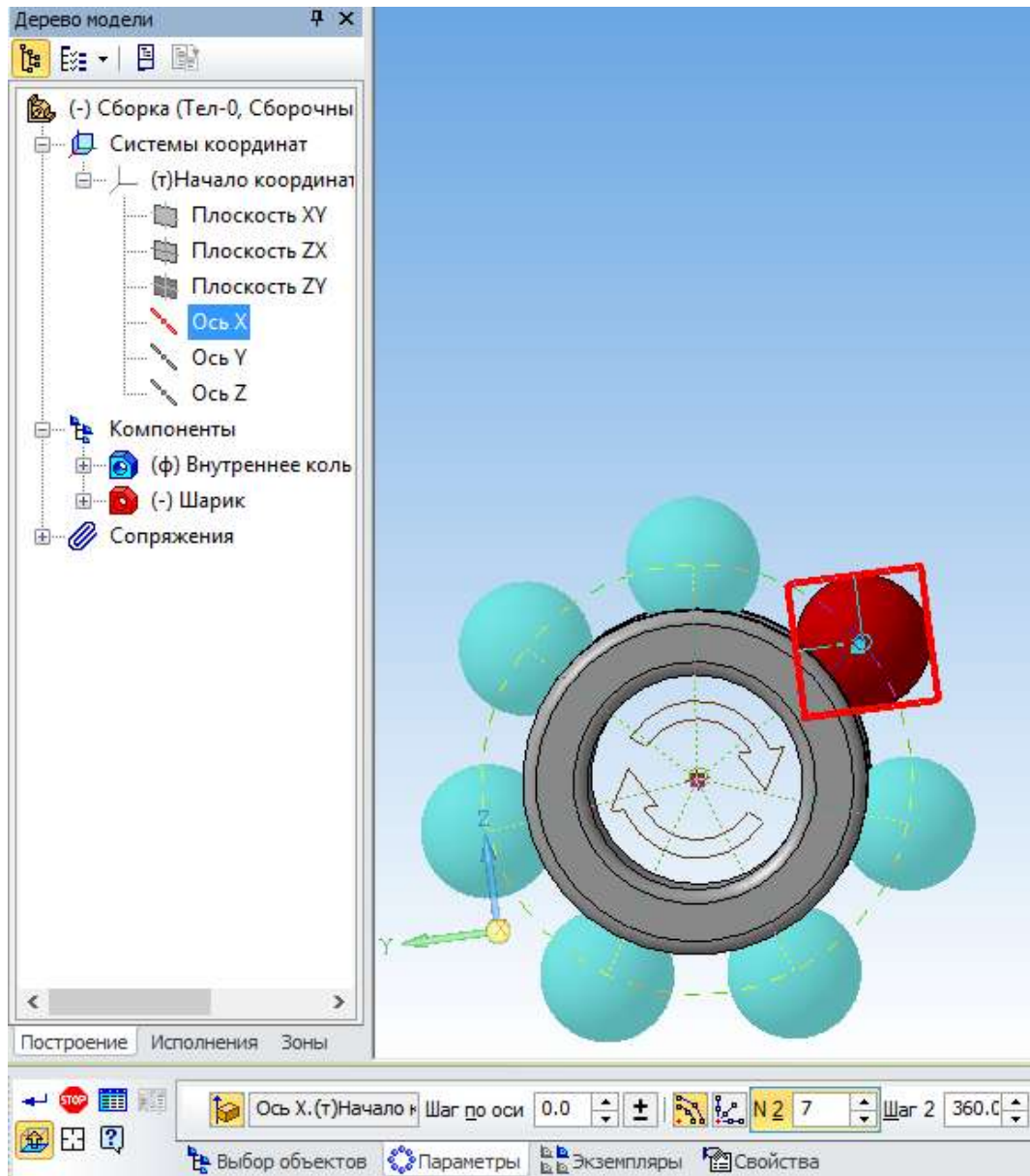
Для построения остальных шариков воспользуйтесь командой *Массив по концентрической сетке*  вкладки *Массивы* .



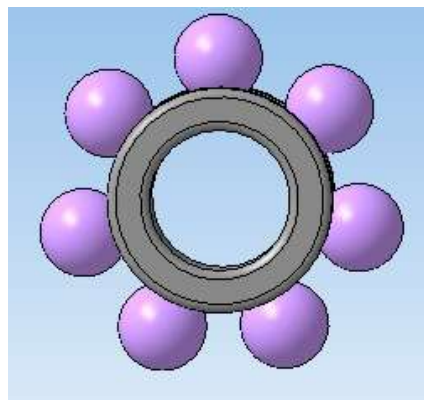
На *Панели свойств* раскройте *Список объектов* и в *Дереве модели* выделите *Шарик*, который добавляется в список.



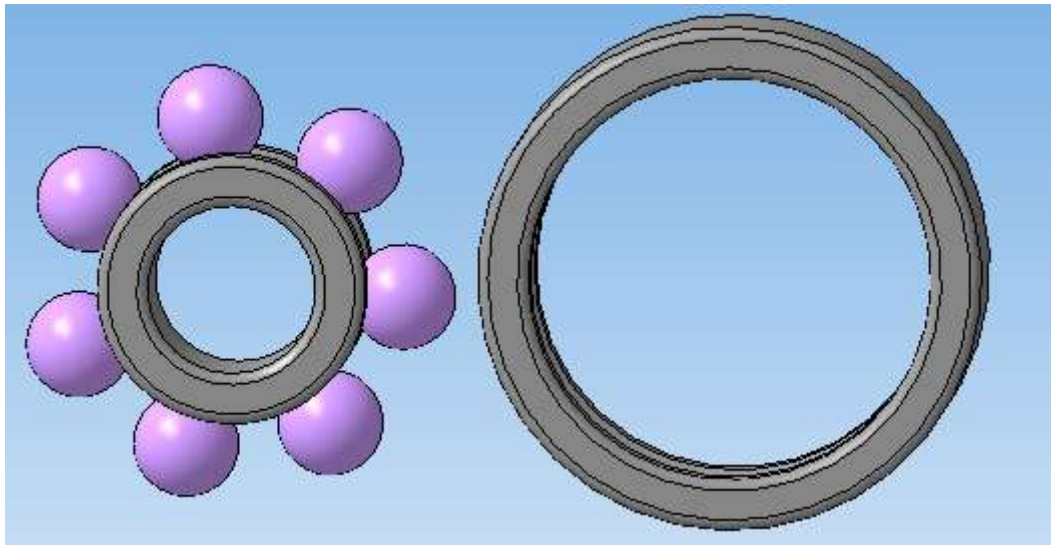
Переключитесь на вкладку *Параметры* . Необходимо указать ось массива. В данном случае это *Ось X*, выделяем ее в *Дереве модели*.



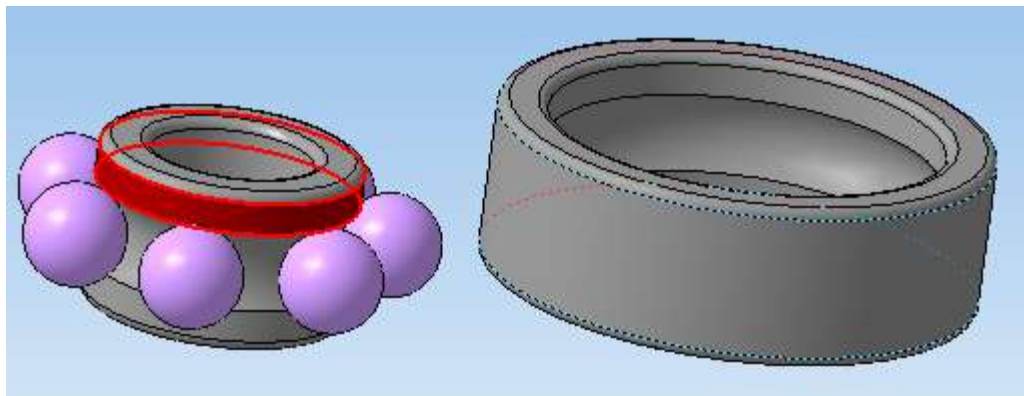
Укажите количество шариков N2 - 7 !
 Нажмите *Создать объект* ↵.



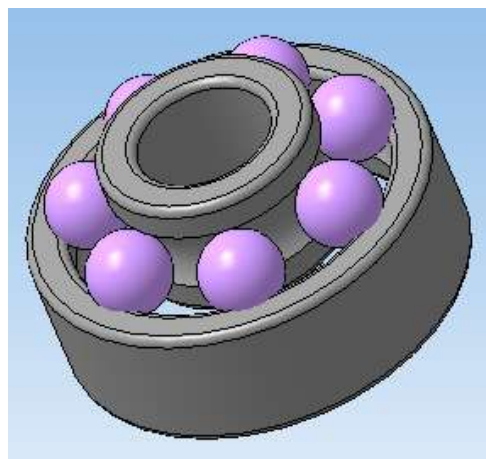
Добавьте *Внешнее кольцо* и расположите его в поле сборки произвольным образом недалеко от *Внутреннего кольца*.



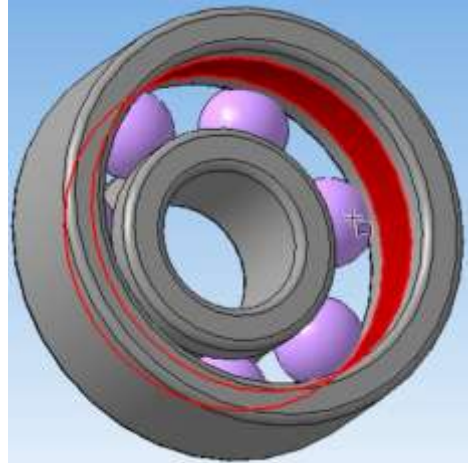
На панели *Сопряжения* выберите *Соосность*. Укажите цилиндрические части *Внешнего кольца* и *Внутреннего*.



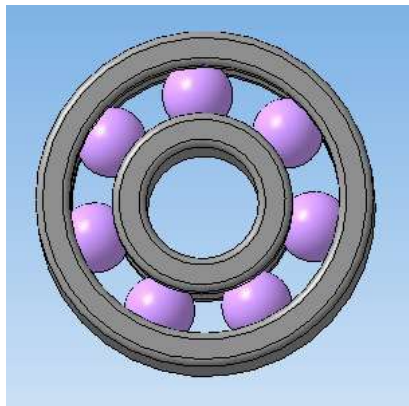
Сопряжение создано.



Для задания окончательного положения *Внешнего кольца* панели *Сопряжения* выберите *Касание*. Укажите часть внешнего кольца, с которой должны соприкоснуться шарики, затем один из шариков.

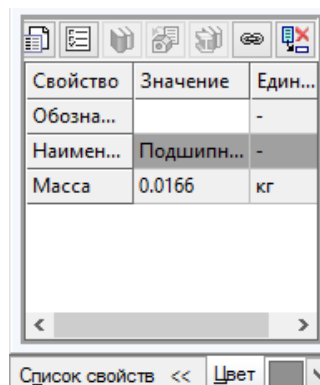


Сопряжение создано.



Остановите выполнение команды, нажав *Стоп* на *Панели свойств*.

Задайте свойства сборки, вызвав их правой кнопкой мыши.



Рекомендательный список литературы

1. Большаков В.П., Бочков А.Л. Основы 3D-моделирования. – Питер. – 2012. - 304 с.
2. Большаков В.П., Тозик В.Т., Чагина А.В. Инженерная и компьютерная графика. - БХВ-Петербург. – 2012. - 208 с.
3. КОМПАС 3D V15. Руководство пользователя. – АСКОН. - 2014. – 526 с.
4. Ганин Н.Б. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D. - ДМК-Пресс. – 2012. - 784 с.
5. Герасимов А.А. Новые возможности КОМПАС-3D V13. Самоучитель. - БХВ-Петербург. – 2011. - 288с.