

УДК 62.231

Составители Л.Ю. Ворочаева, Е.Н. Политов

Рецензент

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

Использование массивов для построения отверстий в деталях: методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Основы эргономики и дизайна бытовых мехатронных приборов» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Л.Ю. Ворочаева, Е.Н. Политов. Курск, 2017. 30 с.

Методические указания содержат сведения по построению трехмерной модели дуршлага и использования массивов для выполнения отверстий. Приведен пример проектирования модели дуршлага 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	4
Контрольные вопросы	30
Рекомендательный список литературы	30

Методические указания направлены на формирование следующих компетенций:

ПК-7 – готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

Задание

Необходимо построить трехмерную модель дуршлага, показанного на рис. 1, с параметрами, используемыми при описании хода работы. Для построения отверстий использовать массивы.

Выполнить отчет о проведении работы, описать последовательность действий и используемые для построения детали команды.

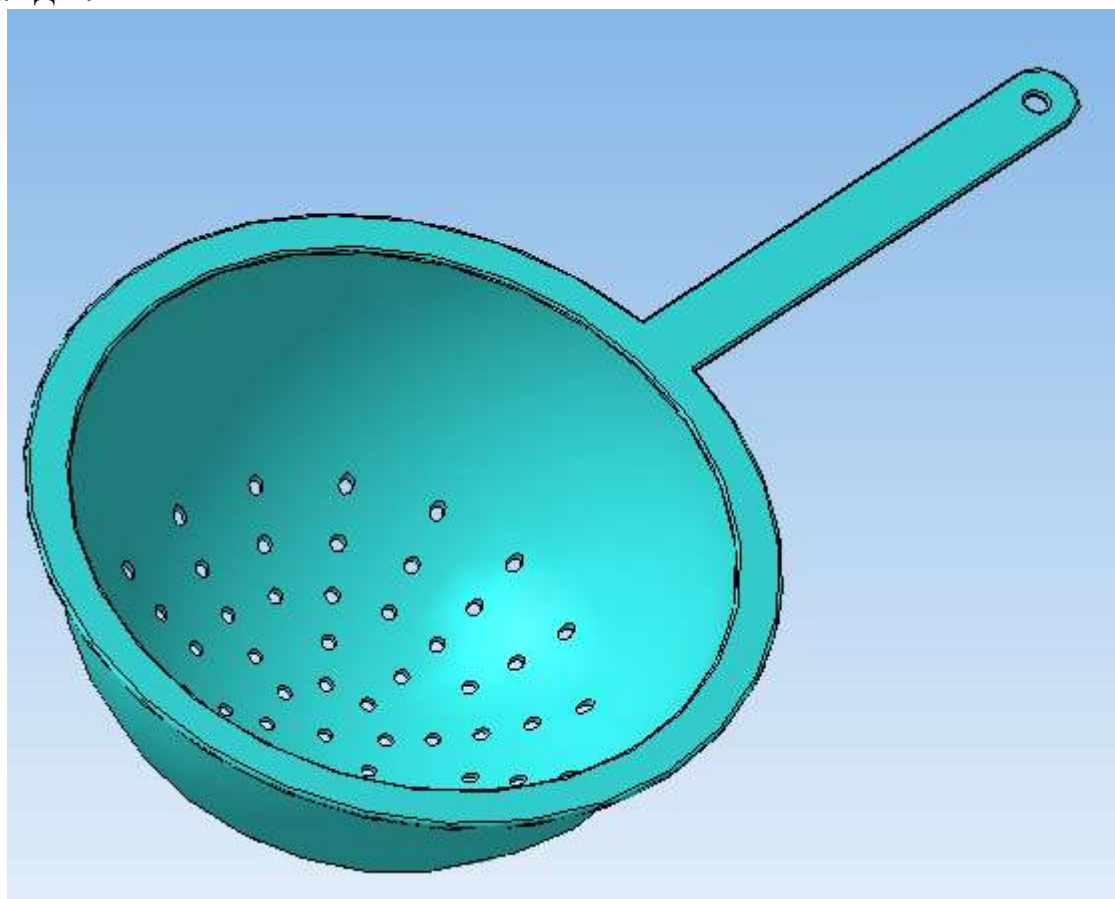
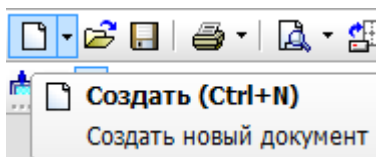


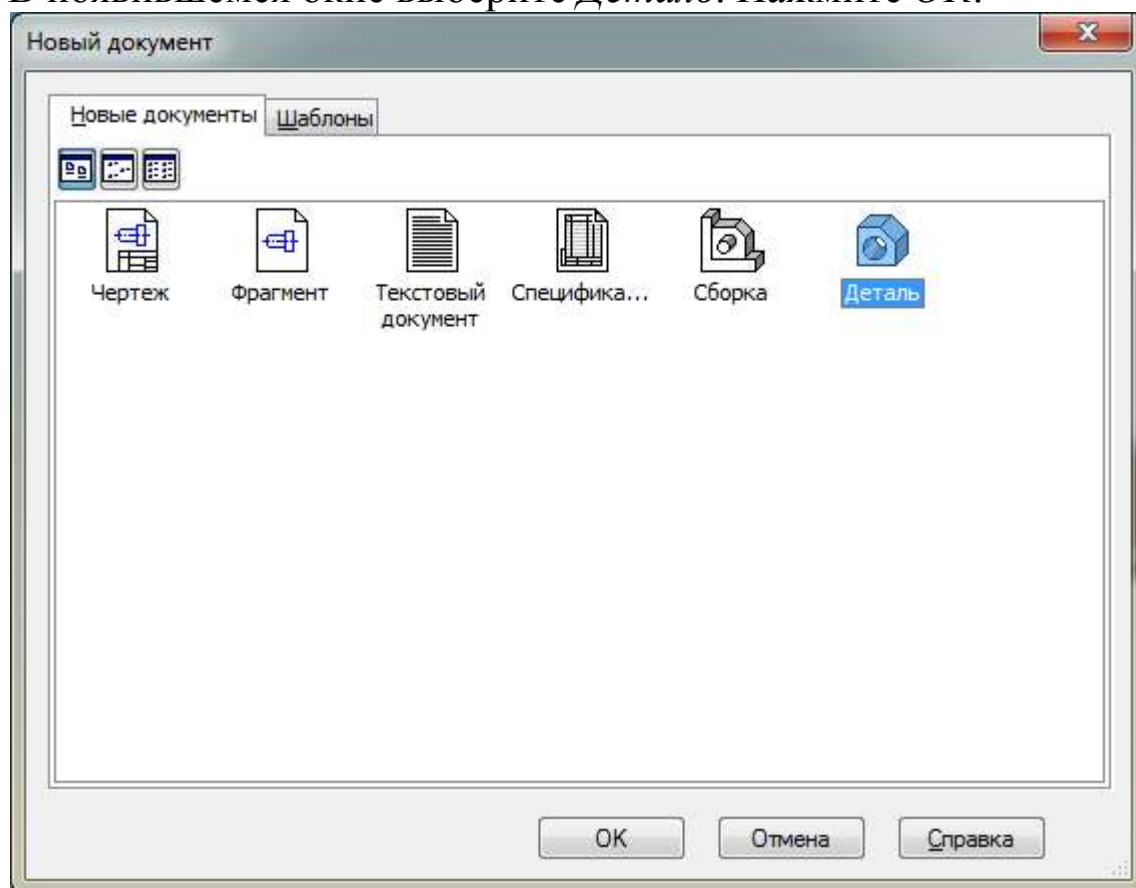
Рис. 1 Трехмерная модель дуршлага

Ход выполнения работы

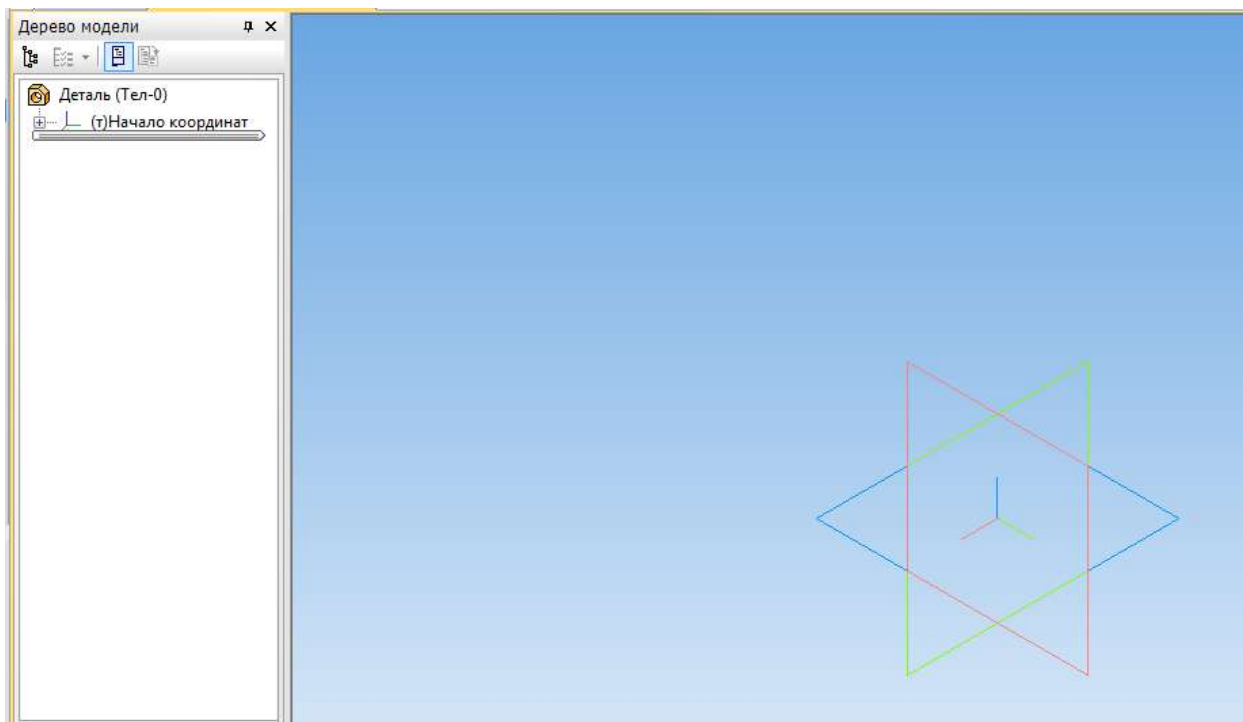
Рассмотрим пример построения трехмерной модели дуршлага. Для создания файла детали нажмите *Создать* на *Панели инструментов*.



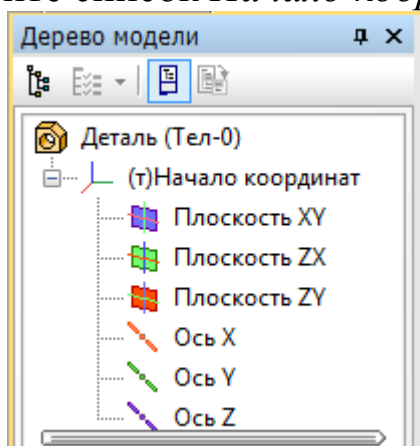
В появившемся окне выберите *Деталь*. Нажмите *ОК*.



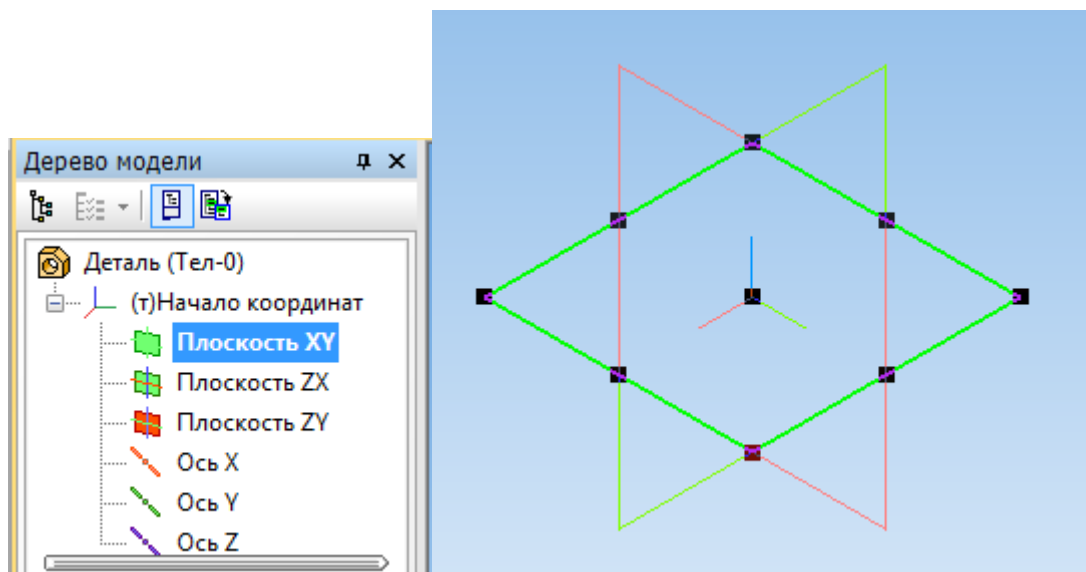
Появляется окно детали.






Выберите плоскость, в которой будем выполнять эскиз. Для этого в *Дерево модели* раскройте список *Начало координат*

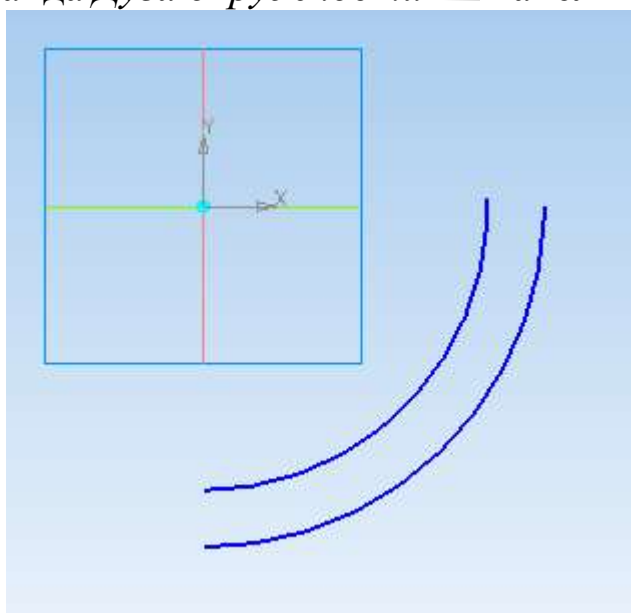





и выберите *Плоскость XY*, нажав по ней левой клавишей мыши. *Плоскость XY* будет выглядеть следующим образом.

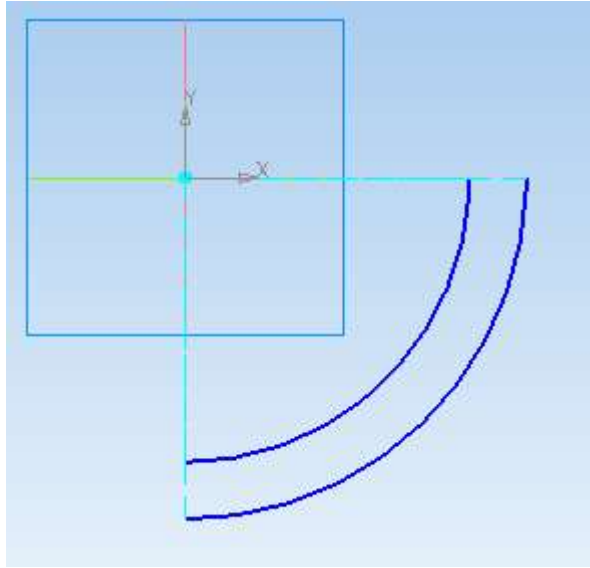




На верхней панели выберите *Эскиз* .

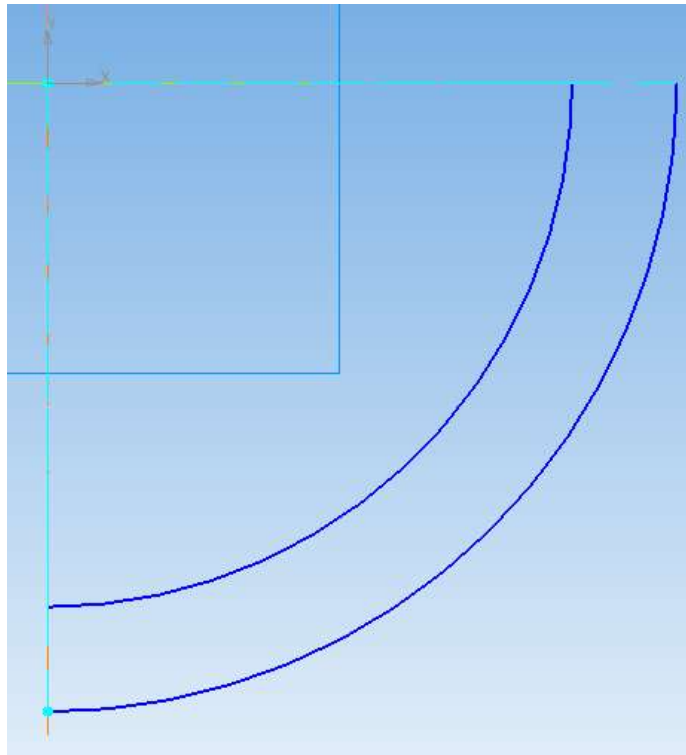
Нарисуйте в одной из четвертей плоскости две дуги окружности с центром в начале координат так, чтобы дуги начинались и заканчивались на границах выбранной четверти. Для этого используется команда *Дуга окружности*  панели *Геометрия* .





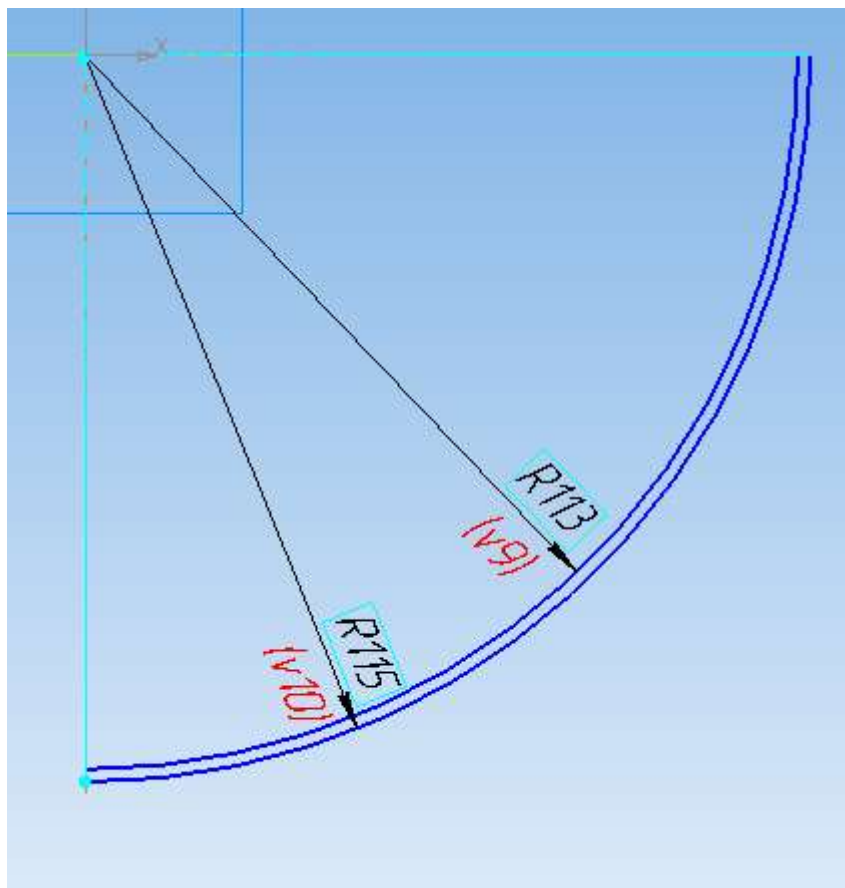
Выполните операцию *Выровнять точки по вертикали*  панели *Параметризация*  для начала координат и крайних точек дуг окружностей, которые должны лежать на оси Y, и *Выровнять точки по горизонтали*  для начала координат и крайних точек дуг окружностей, которые должны лежать на оси X.





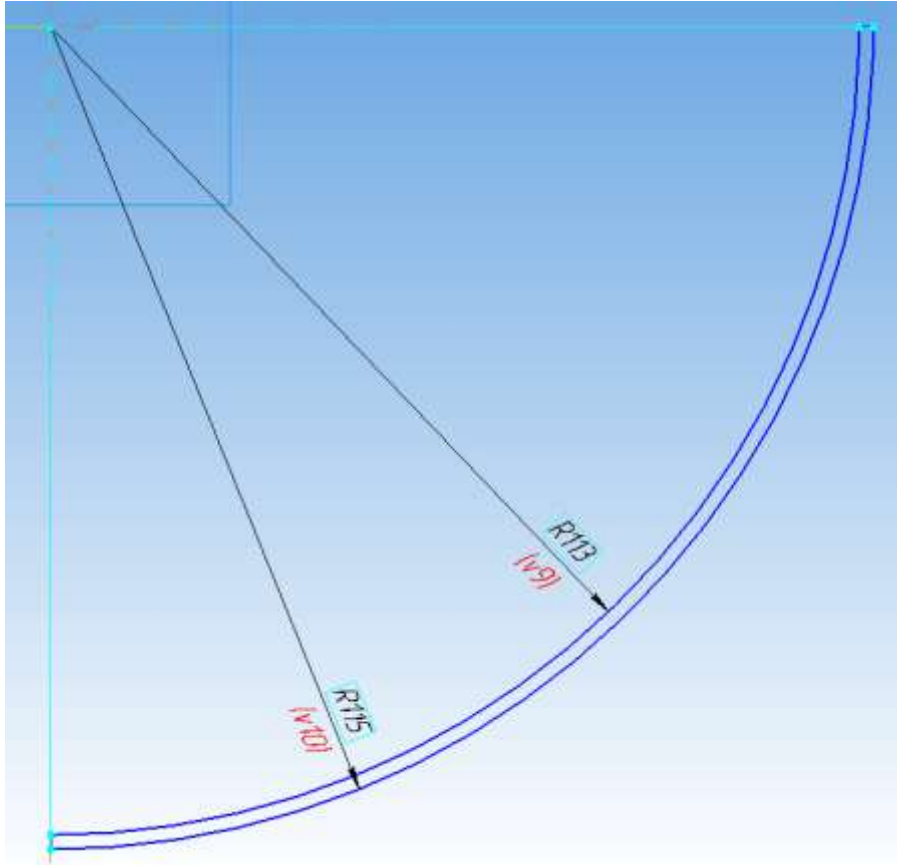
Проведите вертикальную осевую линию из начала координат, вокруг которой будет выполняться операция вращения эскиза. Для этого на вкладке *Обозначения*  выберите команду *Осевая по двум точкам* , первой точкой укажите начало координат, а второй – любую точку, принадлежащую соответствующей вертикальной линии.





Задайте радиусы построенных дуг окружностей, используя *Радиальный размер*  вкладки *Размеры* : внутренний радиус $r=113$ мм, внешний радиус $R=115$ мм.

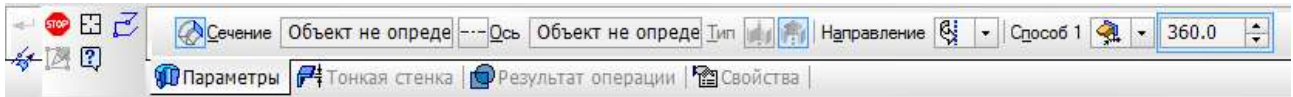


Замкните контур в эскизе, соединив отрезками точки внешнего и внутреннего радиусов (команда *Отрезок*  панели *Геометрия* ).

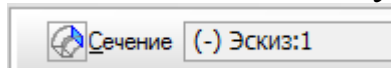



Для придания эскизу объема выберите *Операцию вращения*  панели *Редактирование детали* .

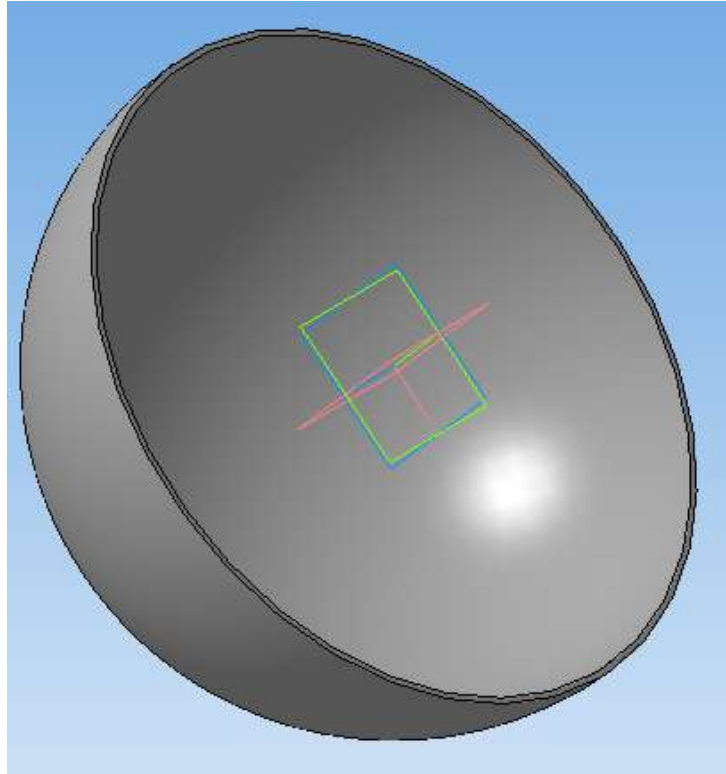
Панель свойств имеет вид.




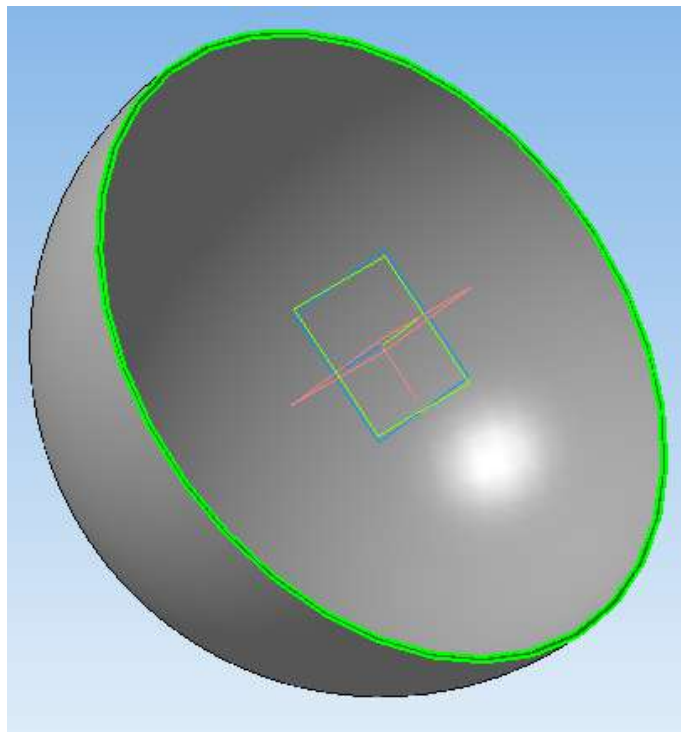
На панели свойств нажмите на окно *Сечение* и укажите в *Дереве модели* Эскиз 1, это отражается в соответствующем окне.





Ось вращения определяется автоматически. Угол вращения по умолчанию составляет 360° , его корректировка не требуется. Подтвердите выполнение операции .

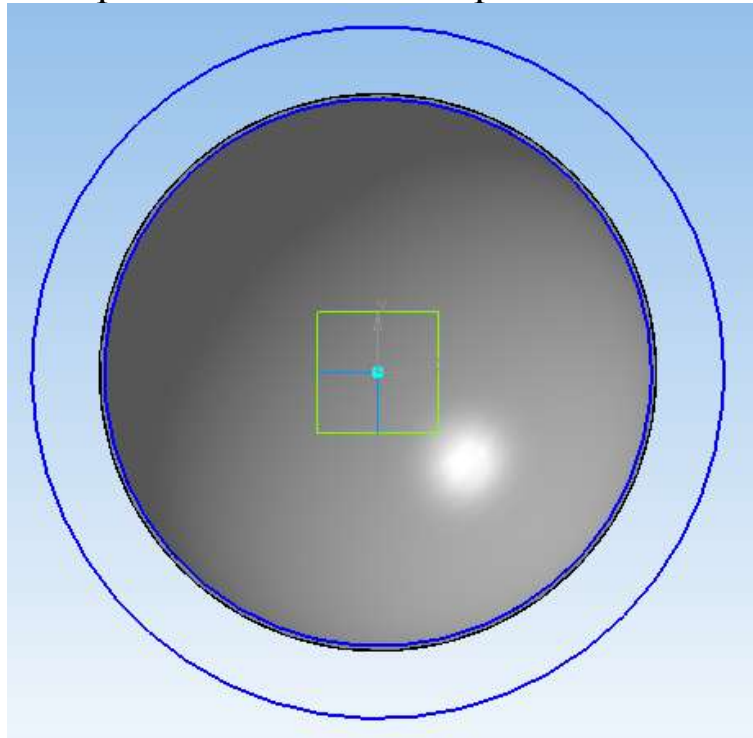




Постройте эскиз на плоскости, ограниченной внешним и внутренним радиусами, для этого выделите плоскость левой клавишей мыши и нажмите .

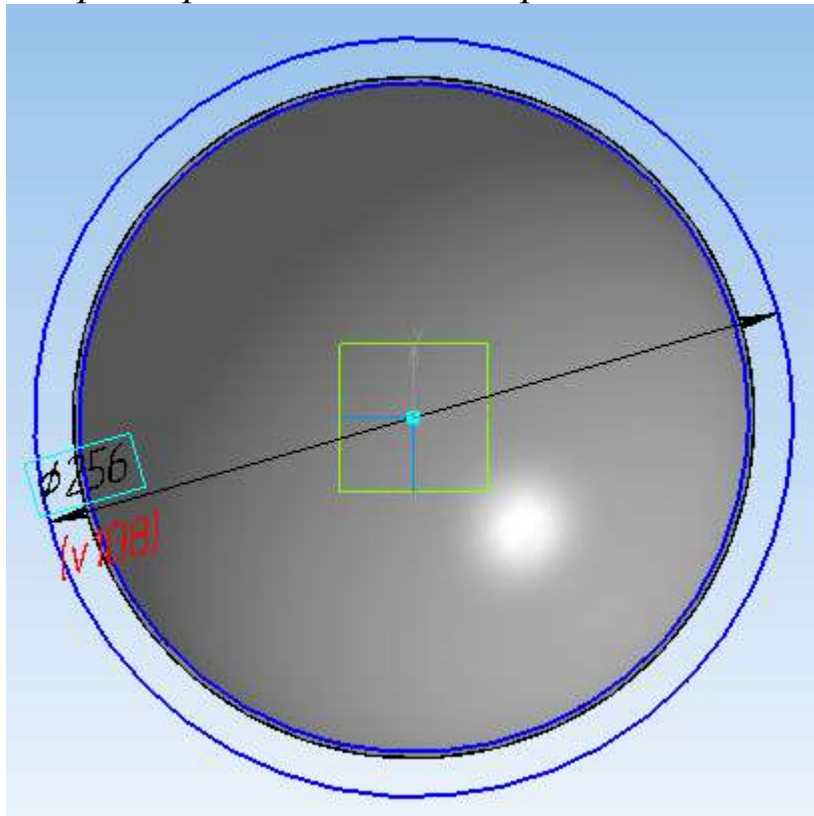




Постройте две окружности с центром в начале координат, используя команду *Окружность*  панели *Геометрия* . Одна из

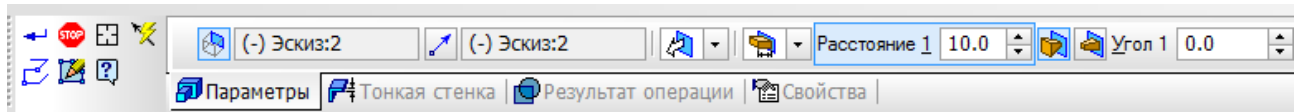
окружностей совпадает с внутренней окружностью, построенной ранее, вторая имеет произвольный диаметр.



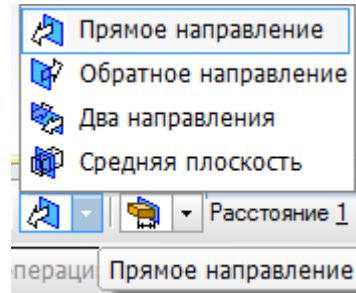
Укажите диаметр внешней окружности $D_0=256$ мм, используя *Диаметральный размер*  панели *Размеры* .



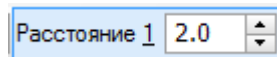
Выберите *Операцию выдавливания*  панели *Редактирование детали* . На панели свойств



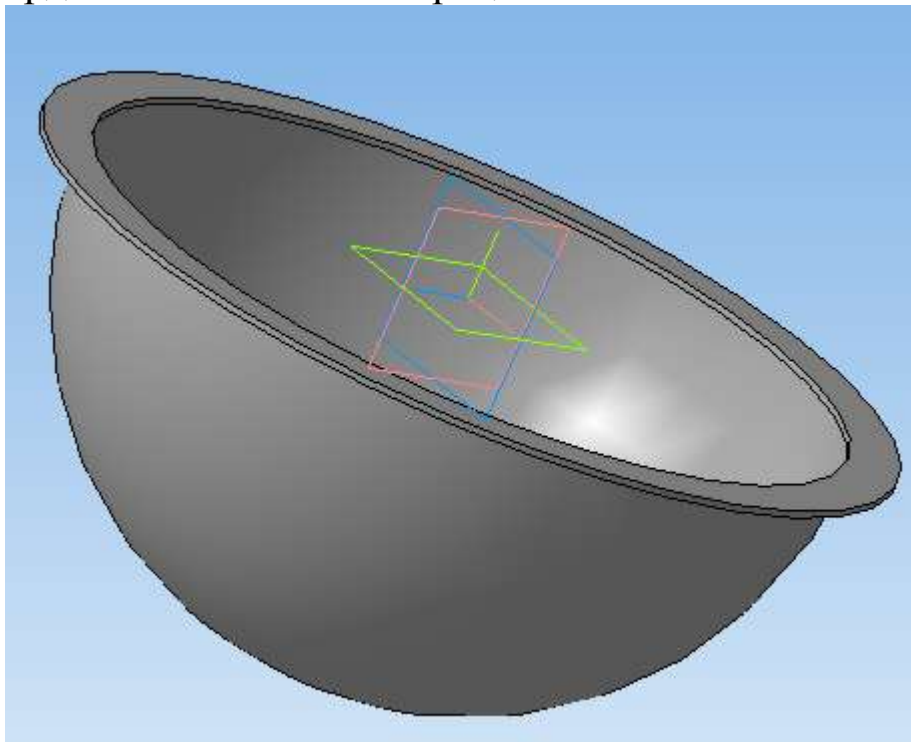
укажите направление выдавливания



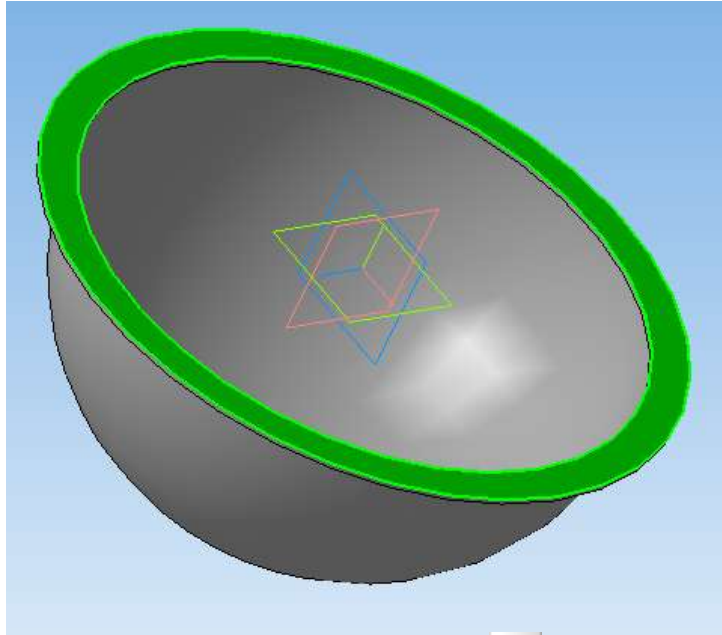
и расстояние выдавливания $h=2$ мм.





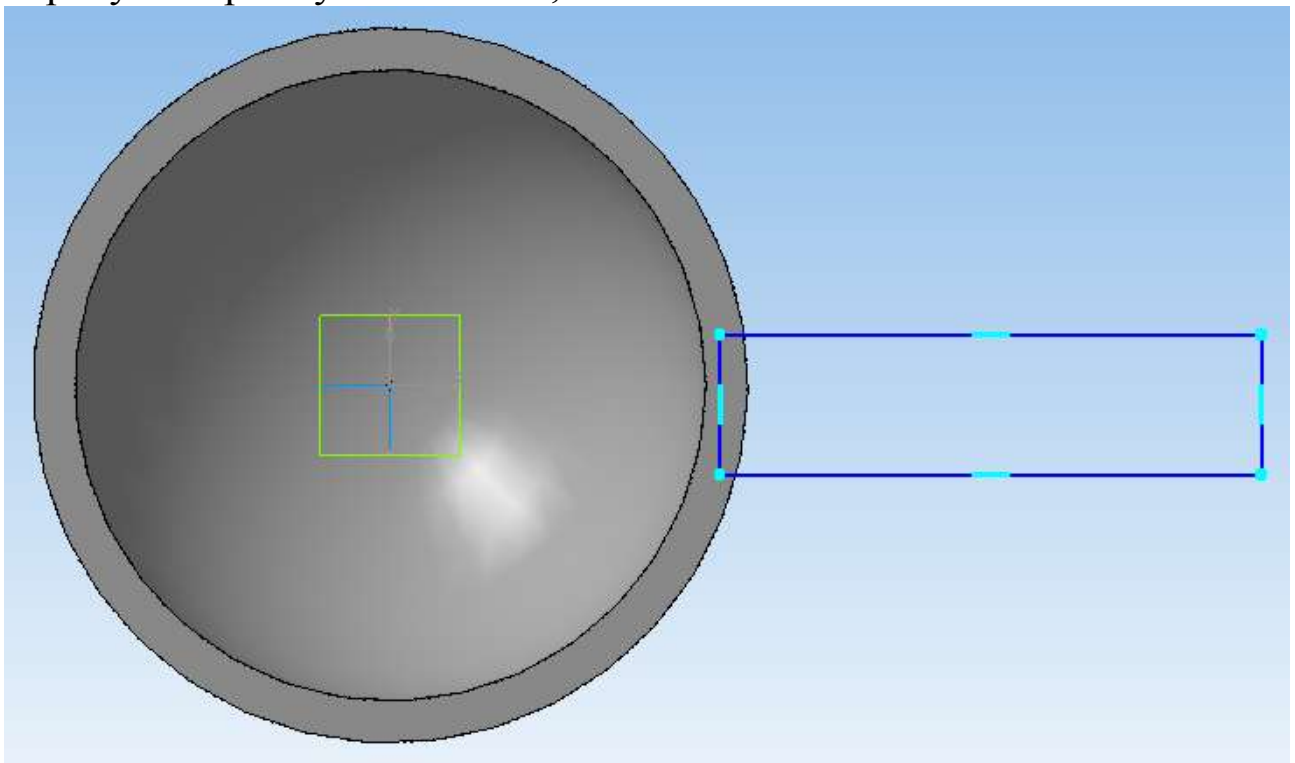
Подтвердите выполнение операции .





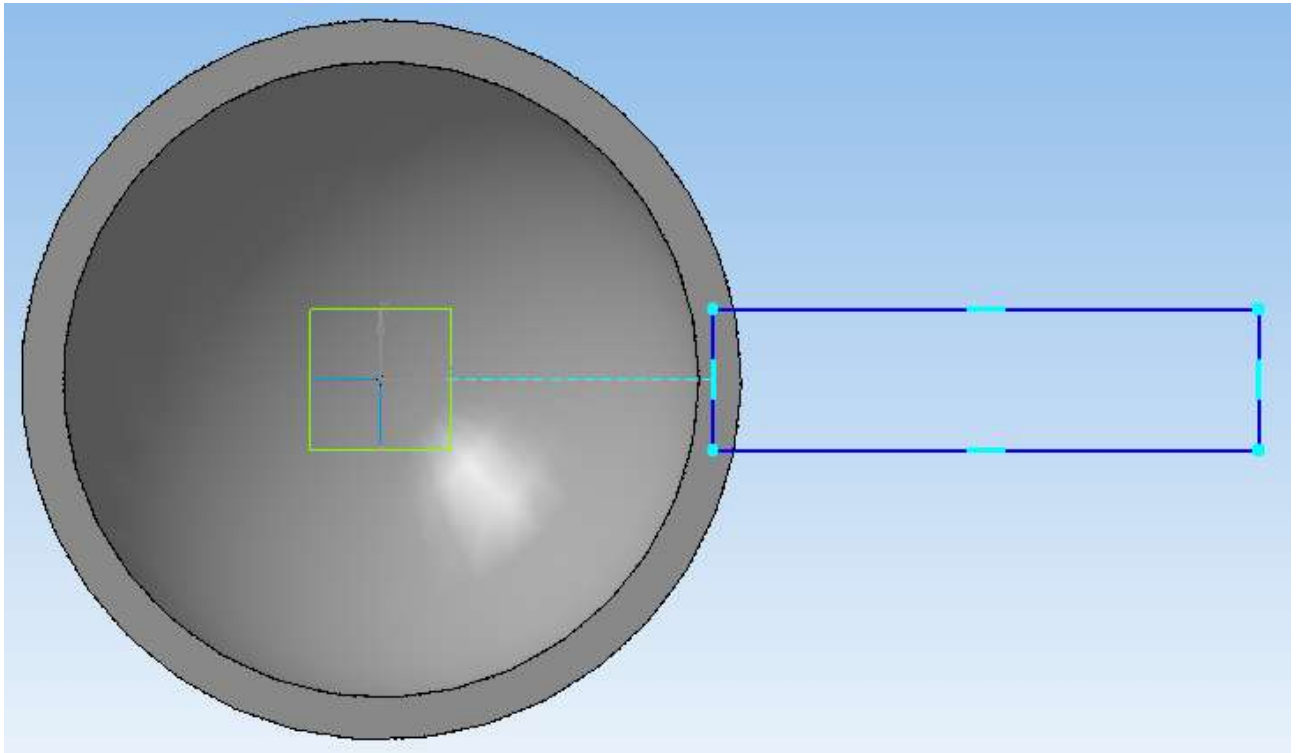
На полученной плоскости постройте эскиз.





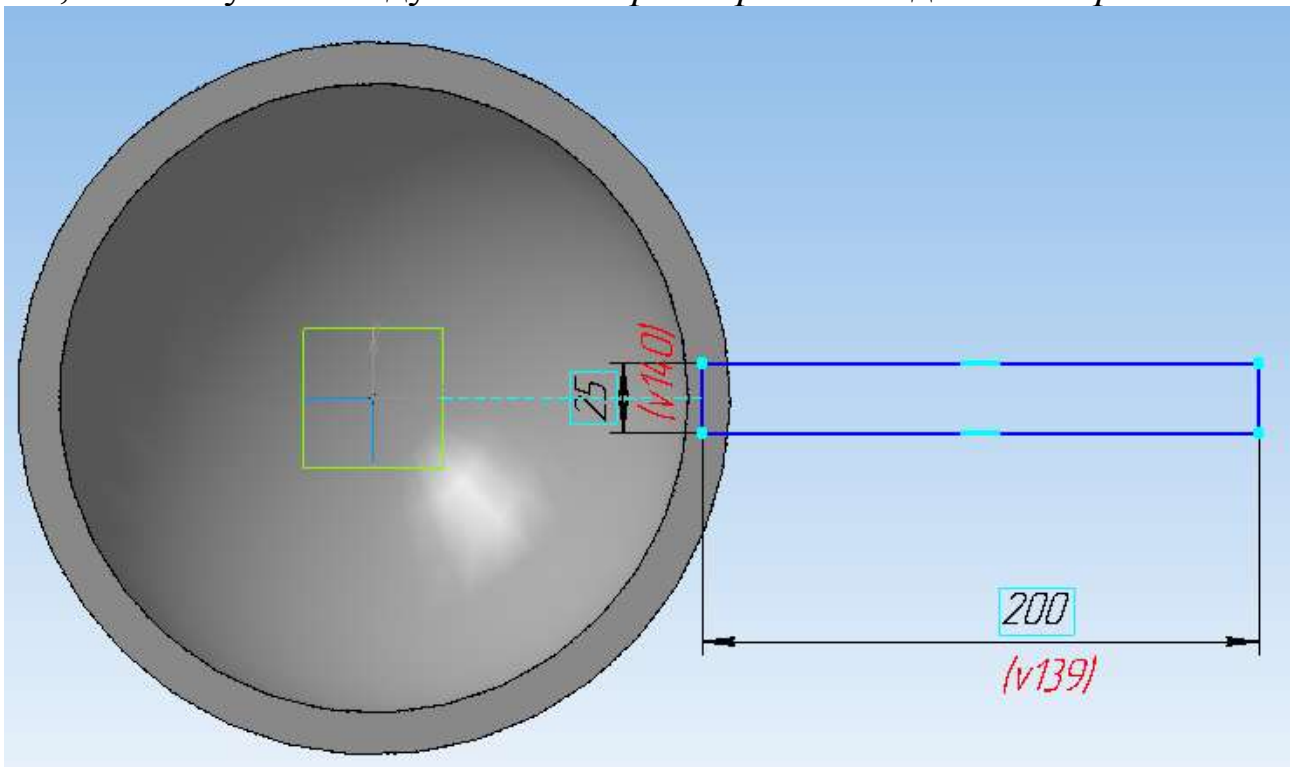
Используя команду *Прямоугольник*  вкладки *Геометрия* , нарисуйте прямоугольник так, как показано ниже.



Выполните команду *Выровнять точки по горизонтали*  панели *Параметризация*  между началом координат и серединой вертикальной стороны прямоугольника.

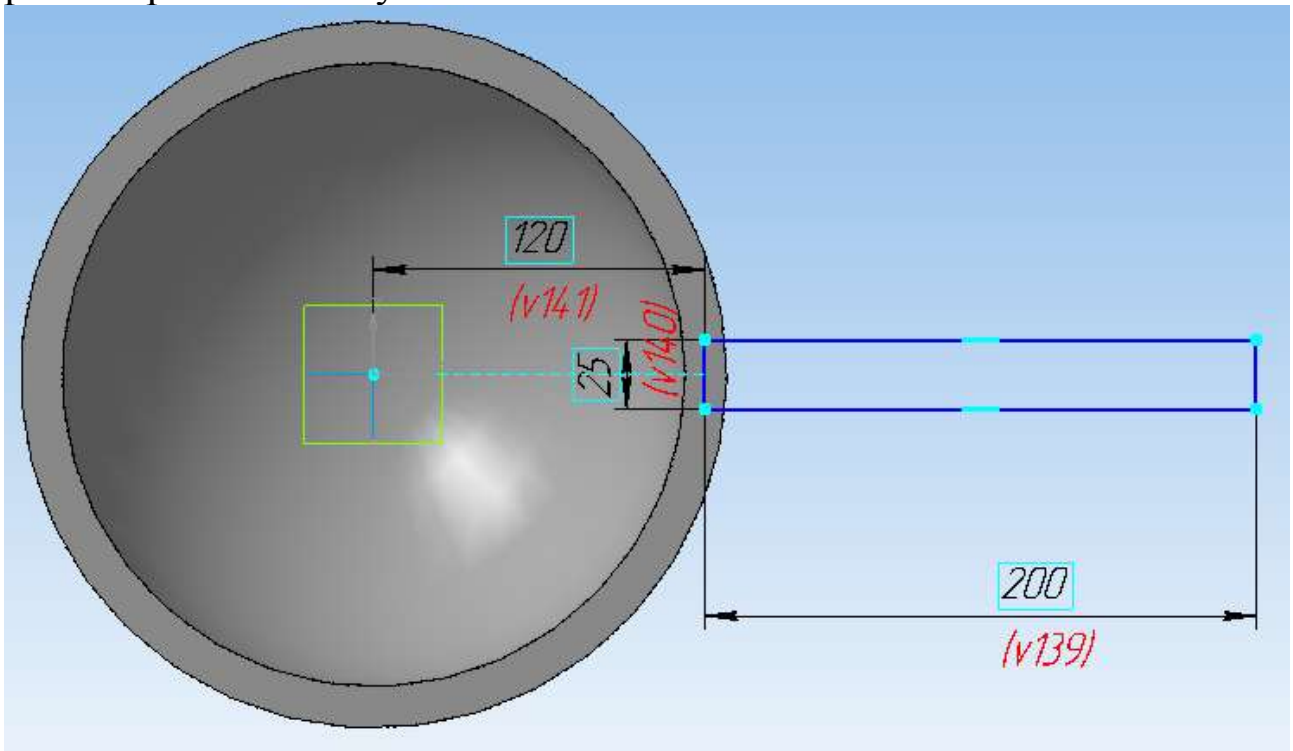




Задайте размеры прямоугольника: длина $L=200$ мм, высота $B=25$ мм, используя команду *Линейный размер*  вкладки *Размеры* .

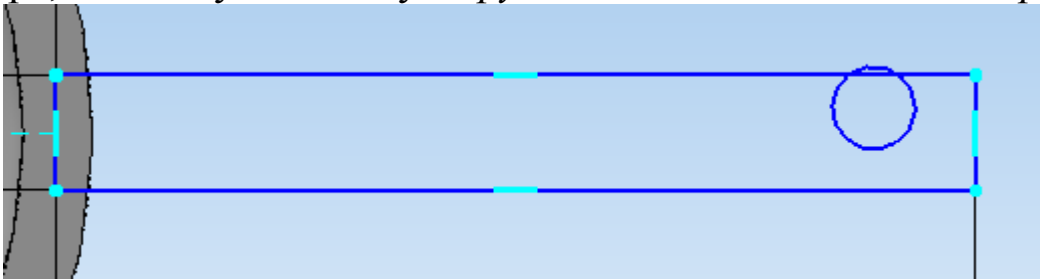





Для задания однозначного расположения прямоугольника укажите горизонтальный размер между началом координат и ближайшей вертикальной стороной прямоугольника. Размер должен быть подобран таким образом, чтобы вертикальная сторона

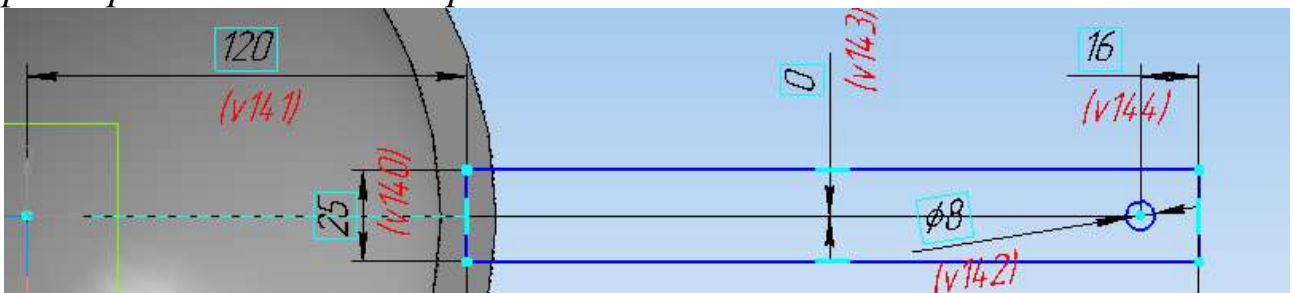
прямоугольника полностью лежала на бортике дуршлага, в рассматриваемом случае 120 мм.





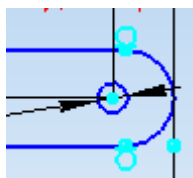
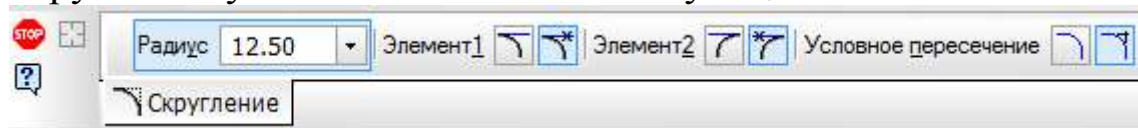
В поле прямоугольника нарисуйте окружность произвольного диаметра, используя команду *Окружность*  панели *Геометрия* .





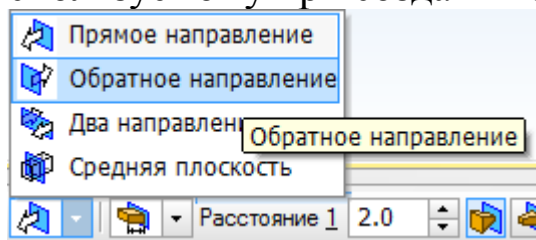
Задайте диаметр окружности $d=8$ мм и ее расположение на ручке дуршлага: по вертикали $h_0=B/2=12.5$ мм, по горизонтали удалена от правой стороны прямоугольника на $b_0=16$ мм. При этом используются команды *Линейный размер*  и *Диаметральный размер*  панели *Размеры* .



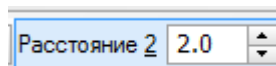
Скруглите углы прямоугольника радиусом $R=B/2=12.5$ мм, используйте команду *Скругление*  панели *Геометрия* , радиус скругления указывается в соответствующем окне панели свойств.



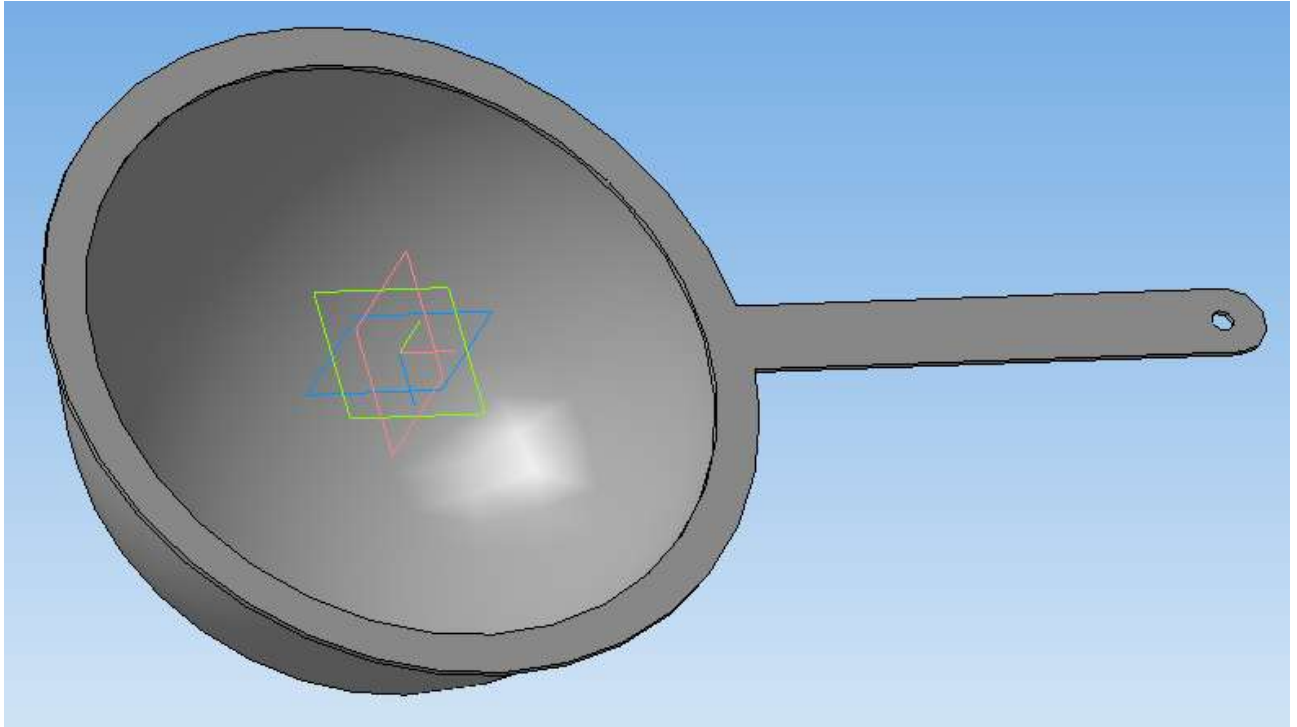
Для придания эскизу объема используйте *Операцию выдавливания*  панели *Редактирование детали* . На панели свойств выберите направление выдавливания, оно должно быть противоположным используемому при создании бортика дуршлага.





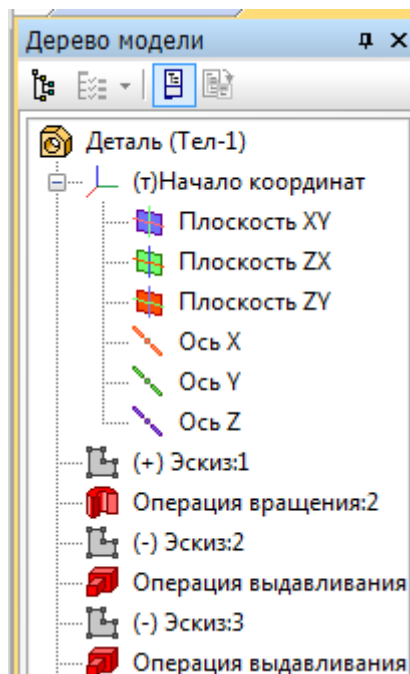
Расстояние выдавливания составляет 2 мм, что указывается в соответствующем окне.

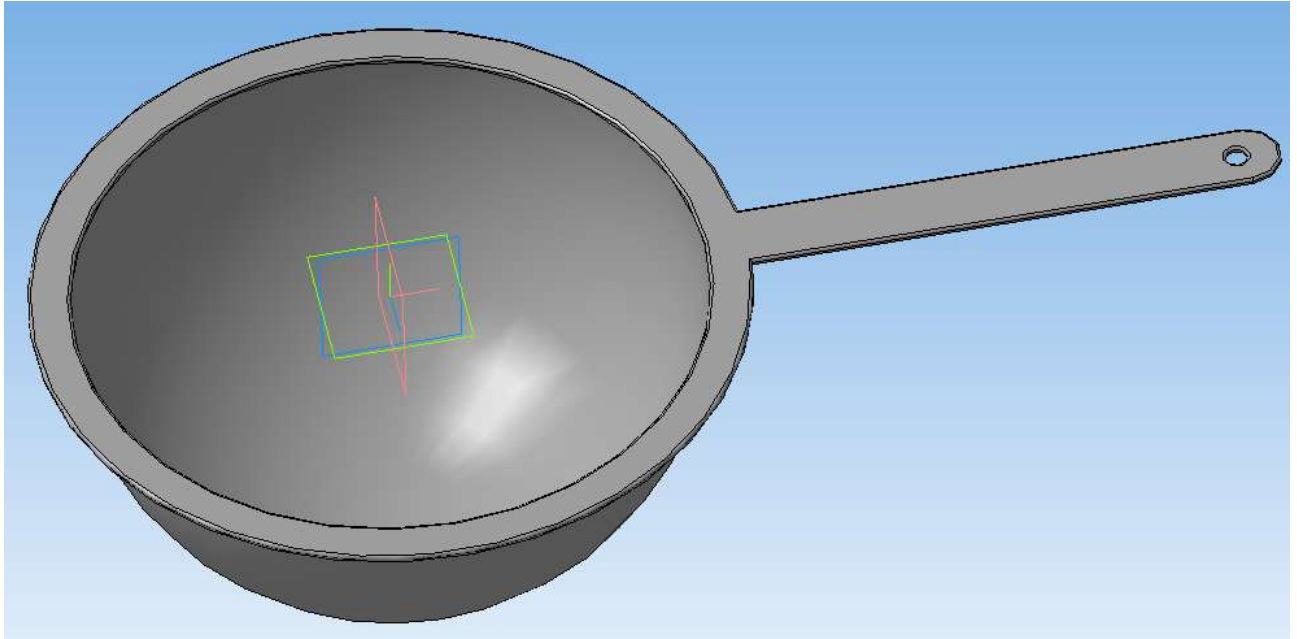




Подтвердите выполнение операции .

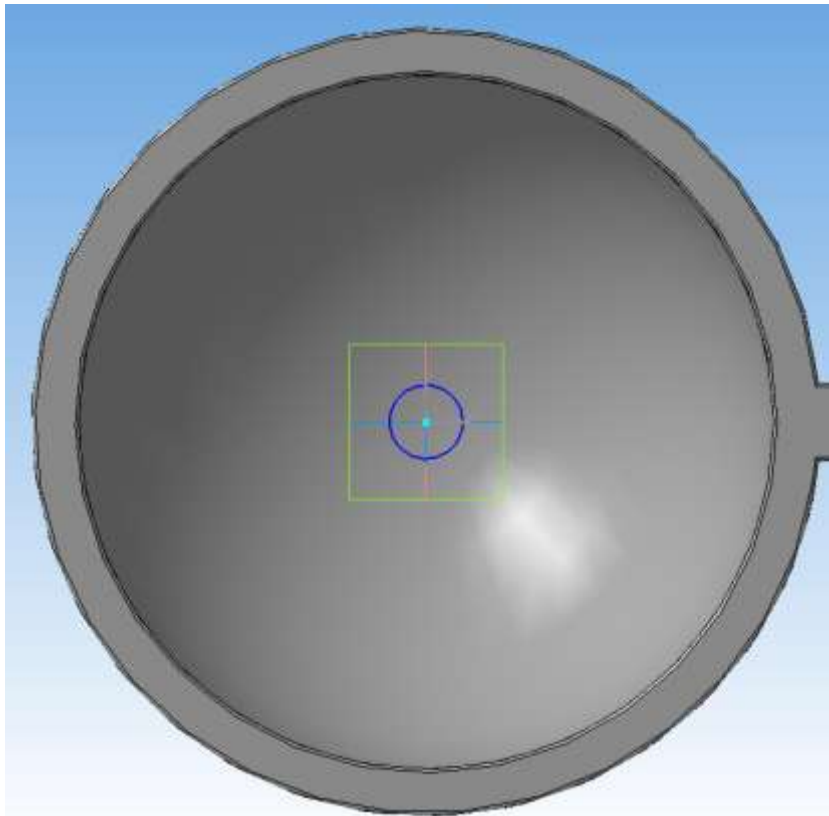




Используя команду *Скругление*  панели *Редактирование детали* , радиусом 1 мм выполните скругления при переходе бортика в основную часть дуршлага, ручки в бортик. При этом операции, для которых используется скругление, в *Дереве модели* будут выделены красным.

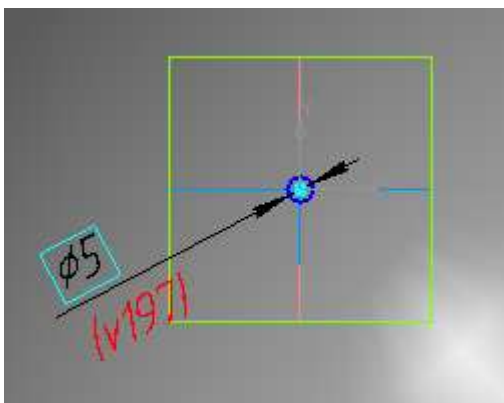






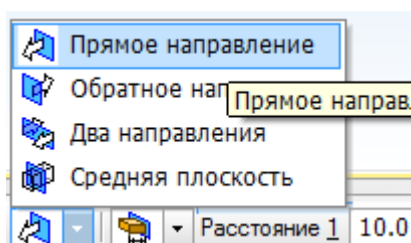
Перейдите к построению отверстий. На *Плоскости ZX* выполните эскиз, в котором постройте окружность с центром в начале координат, используя команду *Окружность*  панели *Геометрия* .



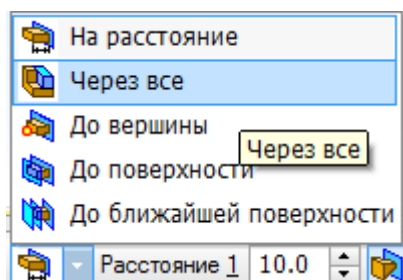
Задайте диаметр окружности $d=5$ мм, используя команду *Диаметральный размер*  вкладки *Размеры* .



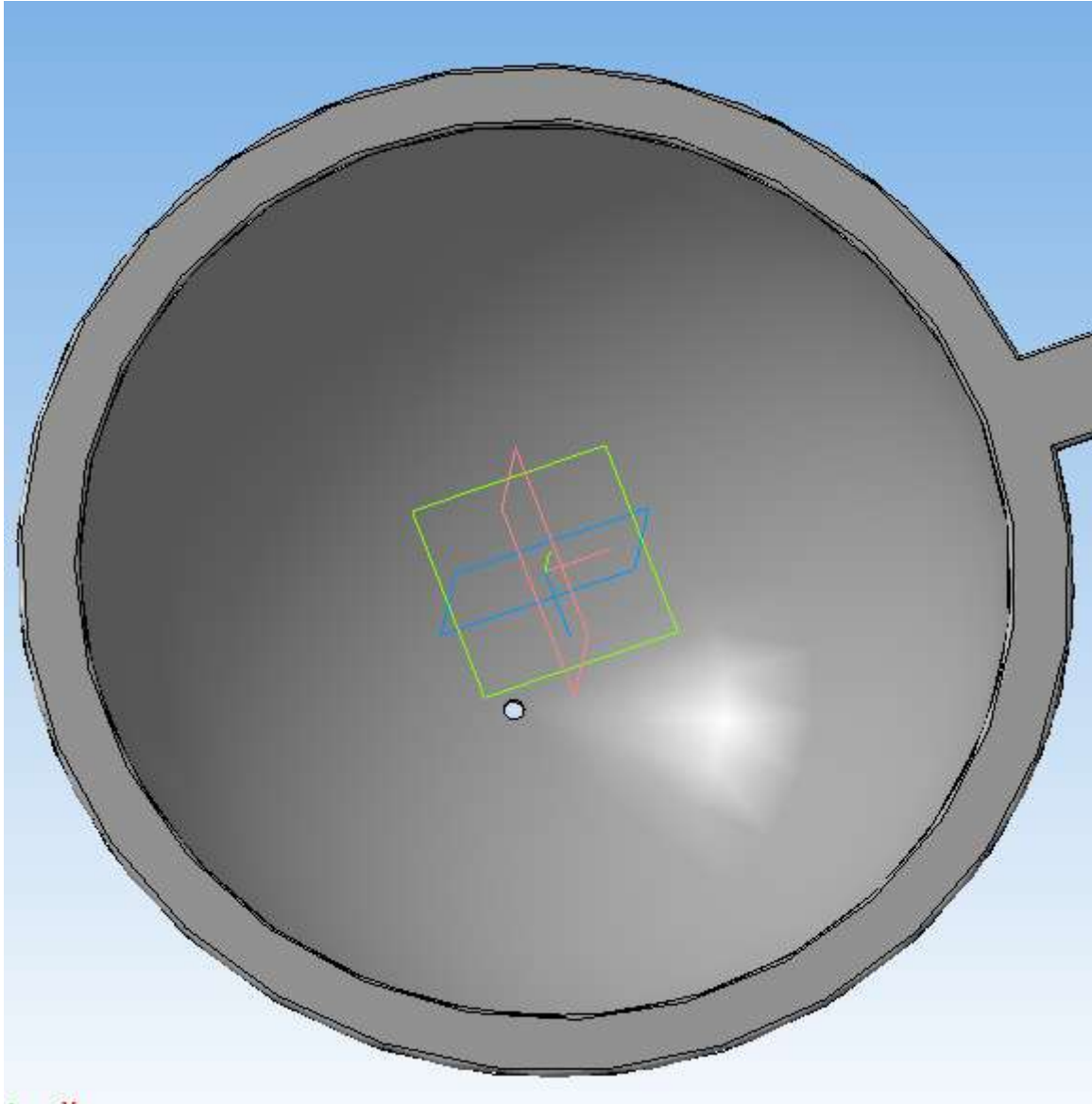
Примените операцию *Вырезать выдавливанием*  панели *Редактирование детали* . На панели свойств выберите направление вырезания.



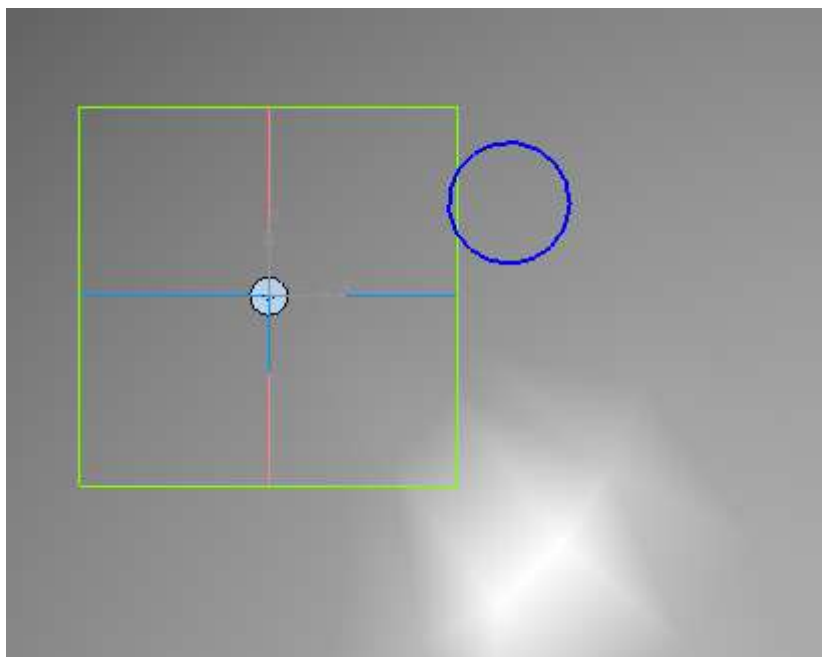
В раскрывающемся списке выберите, что вырезание происходит *Через все*.





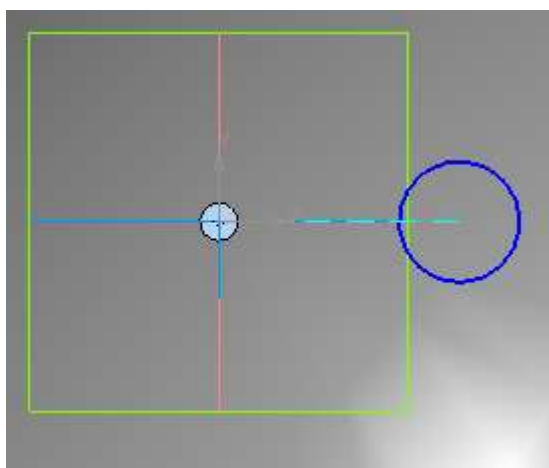
Подтвердите выполнение операции.



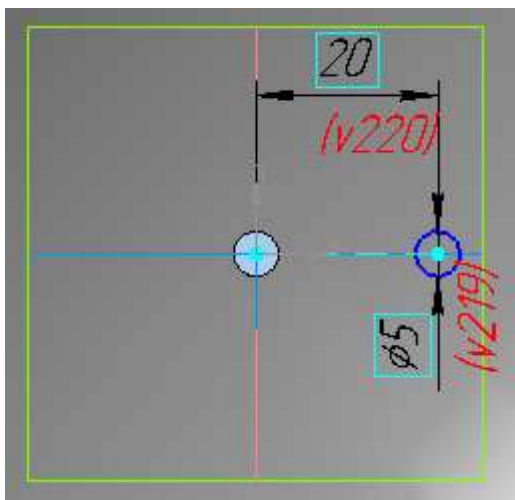
Выполните эскиз на плоскости ZX и постройте окружность в произвольном месте эскиза.



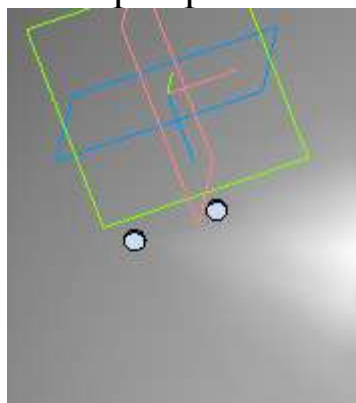
Примените команду *Выровнять точки по горизонтали*  панели *Параметризация*  между началом координат и центром окружности.




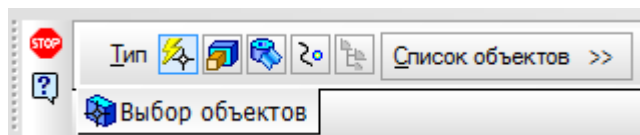
Укажите диаметр окружности $d=5$ мм и расстояние между началом координат и центром окружности $l=20$ мм.



Вырежьте отверстие, повторяя ранее описанные команды.



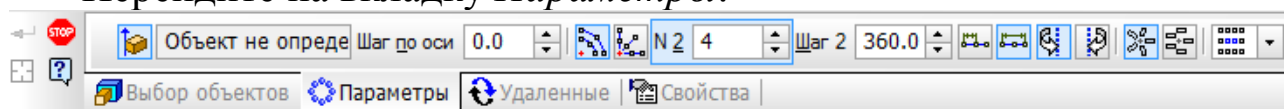
На панели *Массивы*  выберите *Массив по concentricкой сетке* .





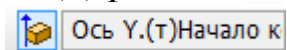
На панели свойств нажмите на *Список объектов* и в *Дереве модели* укажите операцию *Вырезать элемент выдавливанием 2*. Операция добавится в список объектов.



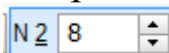
Перейдите на вкладку *Параметры*.




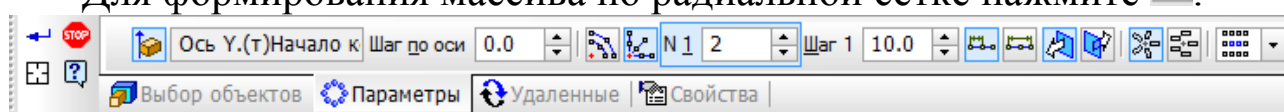
Для формирования массива по кольцевой сетке нажмите . Выберите *Ось массива*  и в *Дереве модели* укажите Ось Y.



В окне N2 укажите число отверстий – N=8.

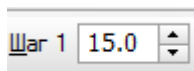



Для формирования массива по радиальной сетке нажмите .



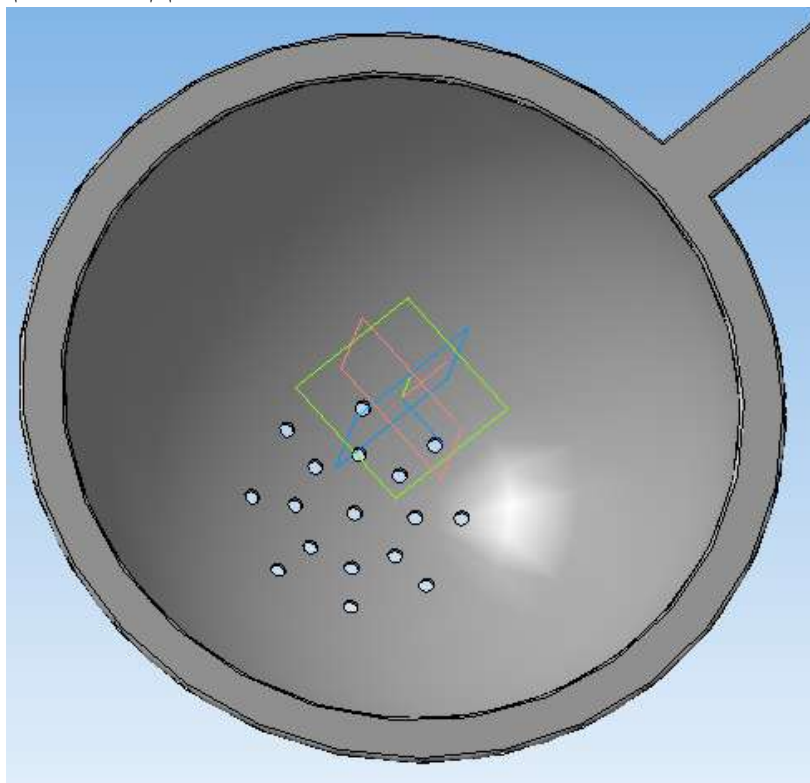
В окне N1 укажите число отверстий по радиальной сетке – 2.

В окне Шаг 1 задайте расстояние между центрами соседних отверстий 15 мм.

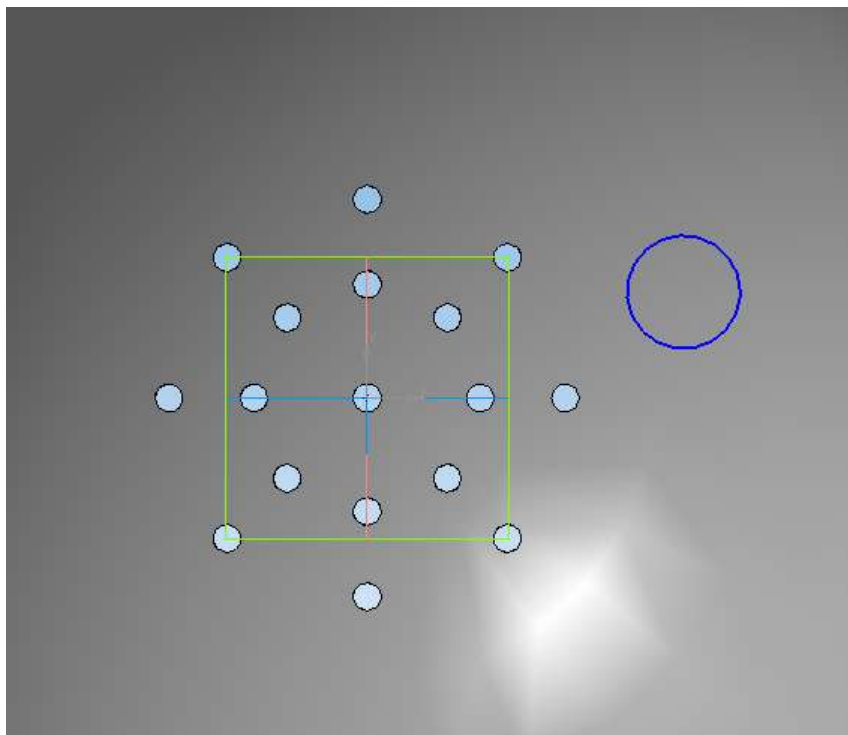




Для того чтобы указать, что это расстояние именно между соседними отверстиями, нажмите .

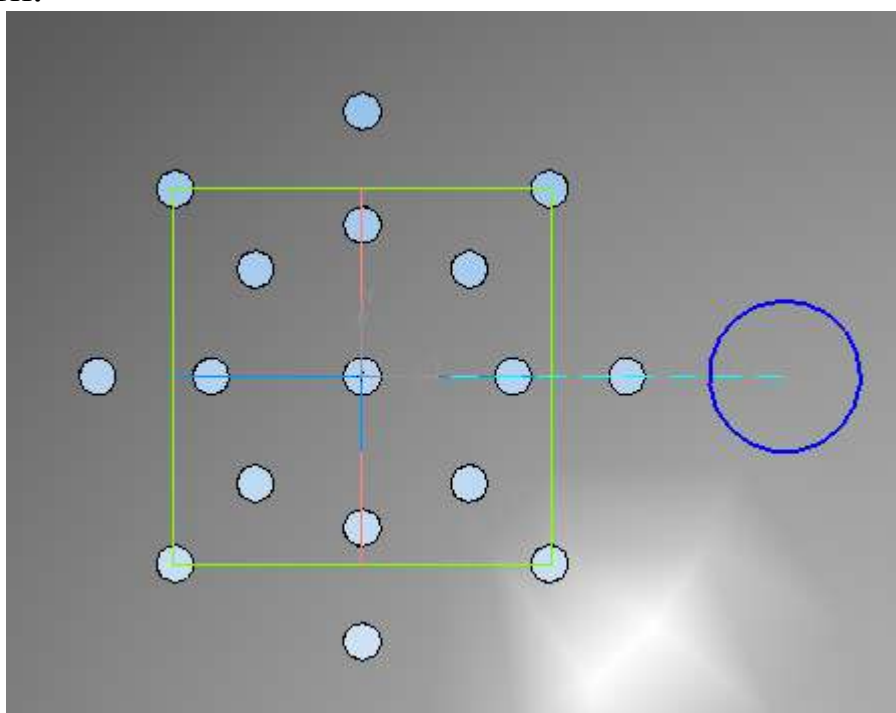
Подтвердите ввод объекта.



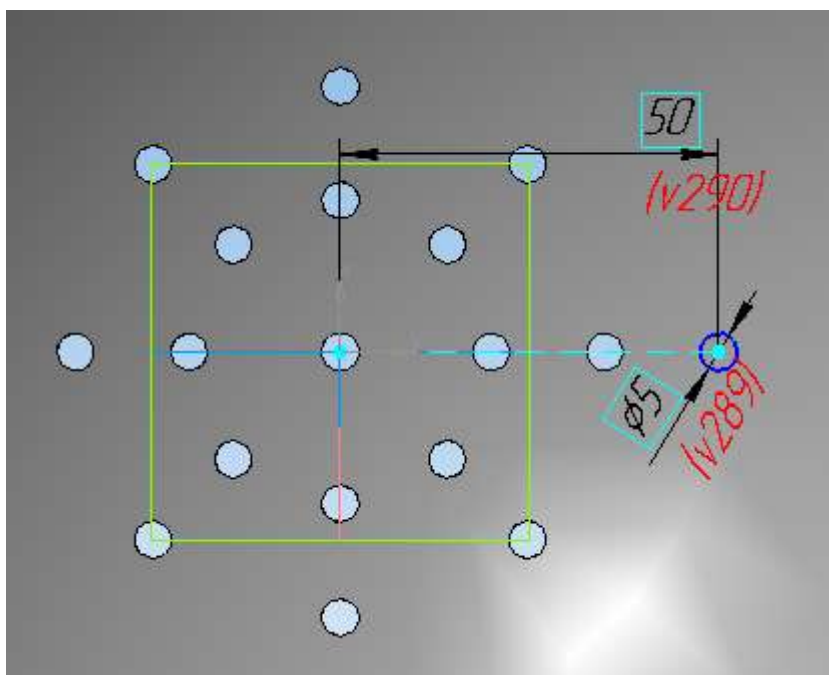
На плоскости ZX выполните эскиз и постройте окружность в произвольном месте эскиза.



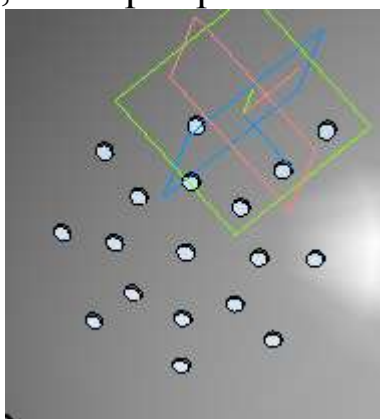
Примените команду *Выровнять точки по горизонтали*  панели *Параметризация*  между началом координат и центром окружности.




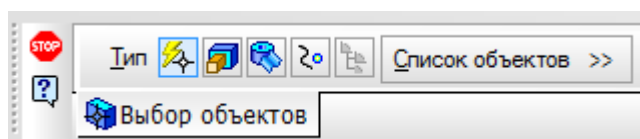
Укажите диаметр окружности $d=5$ мм и расстояние между началом координат и центром окружности 50 мм.



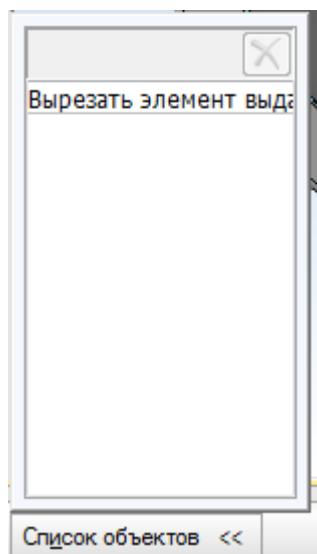
Вырежьте отверстие, повторяя ранее описанные команды.



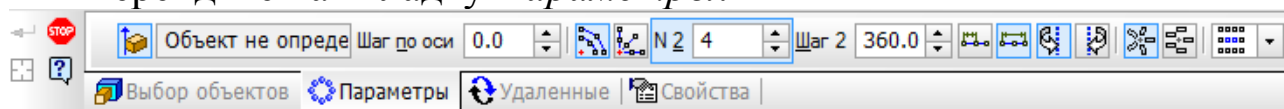
На панели *Массивы*  выберите *Массив по концентрической сетке* .




На панели свойств нажмите на *Список объектов* и в *Дереве модели* укажите операцию *Вырезать элемент выдавливанием 3*. Операция добавится в список объектов.

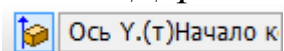


Перейдите на вкладку *Параметры*.

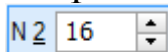



Для формирования массива по кольцевой сетке нажмите .

Выберите *Ось массива*  и в *Дереве модели* укажите *Ось Y*.

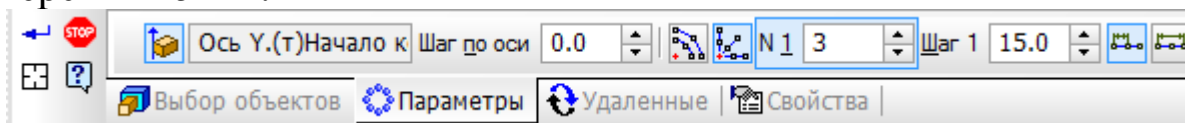



В окне N2 укажите число отверстий – 16.



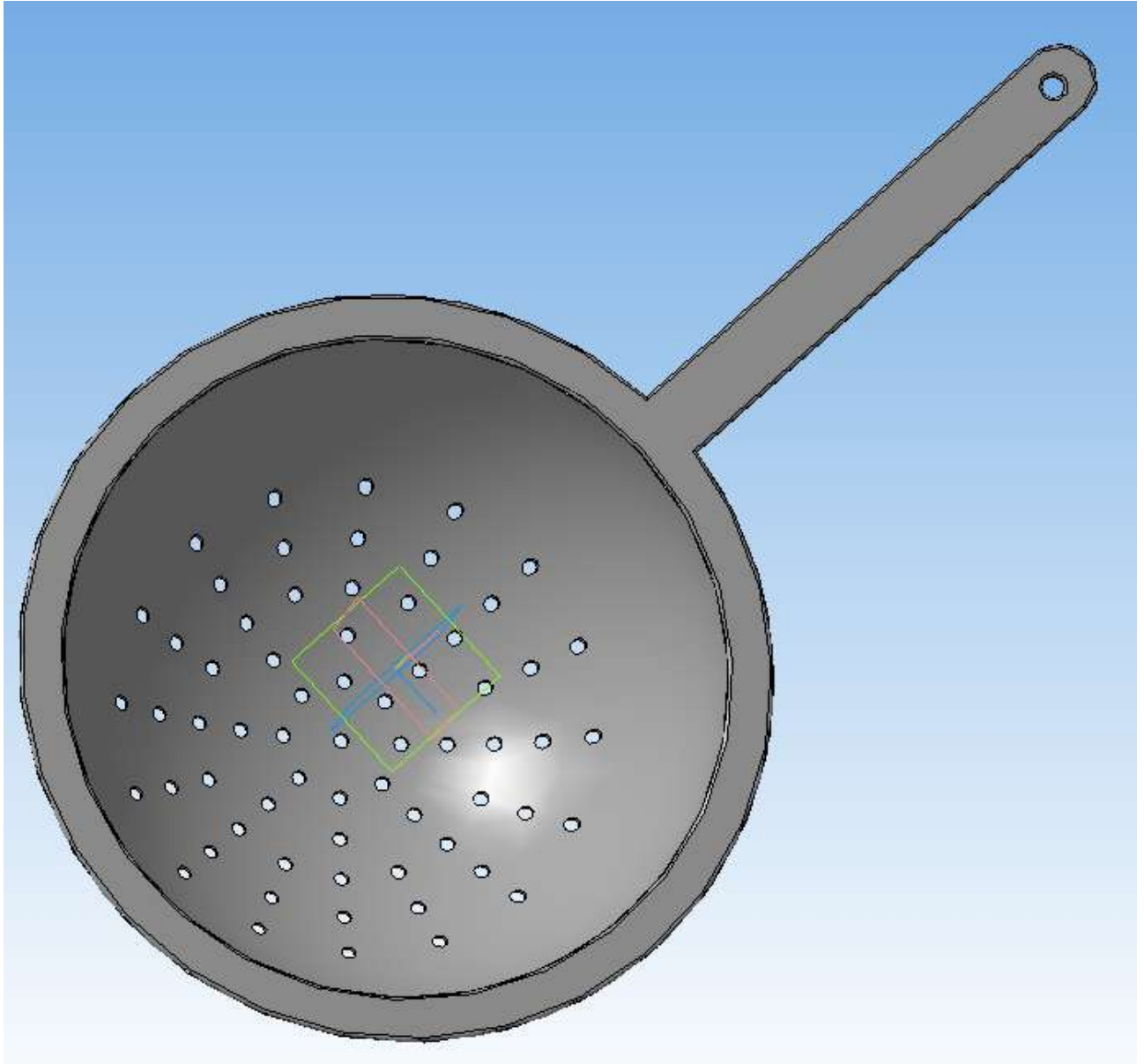
Для формирования массива по радиальной сетке нажмите . В окне N1 укажите число отверстий по радиальной сетке – 3.

В окне Шаг 1 задайте расстояние между центрами соседних отверстий 15 мм.

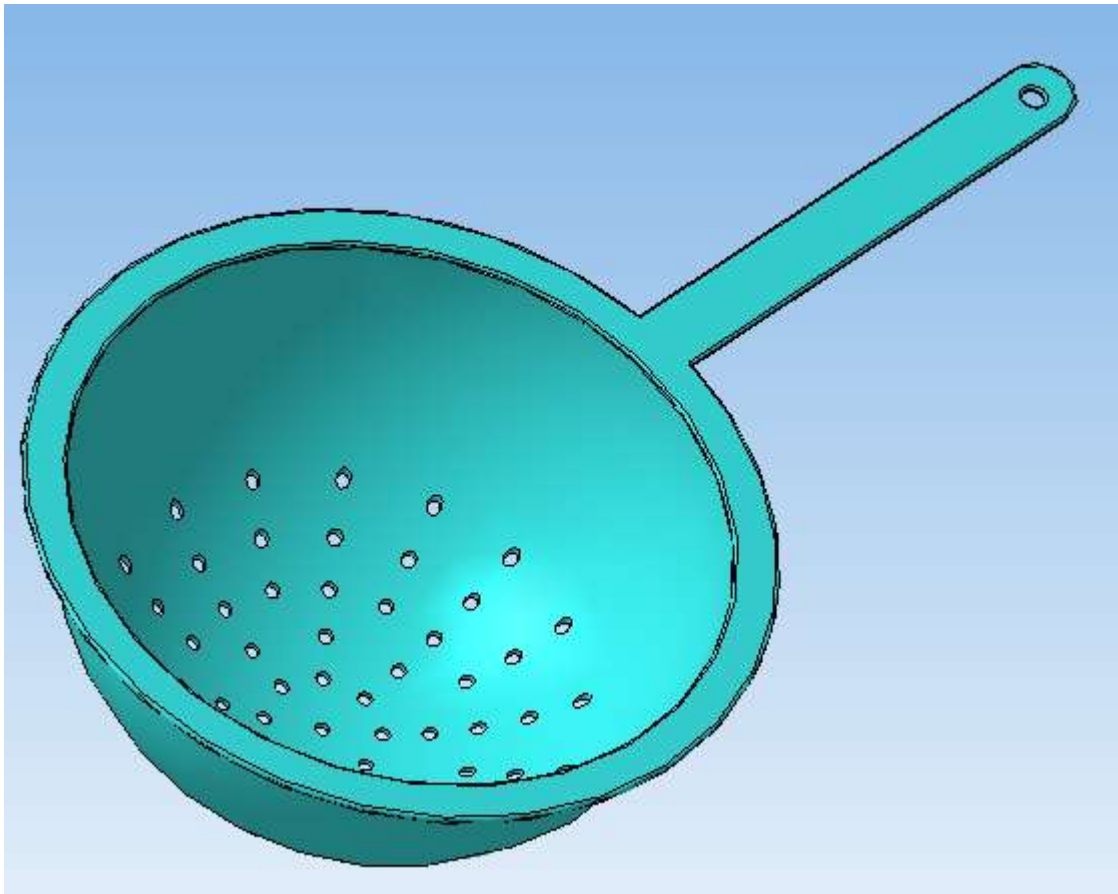
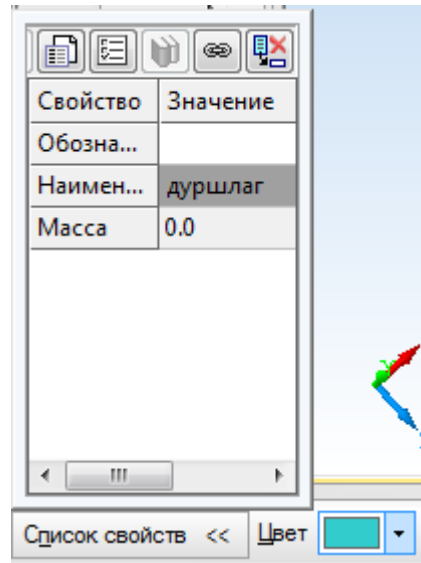


Для того чтобы указать, что это расстояние именно между соседними отверстиями, нажмите .

Подтвердите ввод объекта.



Дуршлаг построен. Правой клавишей мыши на поле детали выберите ее свойства и отредактируйте их.



Контрольные вопросы

1. Для чего в работе используется операция вращения?
2. Какие виды массивов используются для построения отверстий?
3. Для чего используется радиальное направление массива по концентрической сетке?
4. Предложите свои варианты построения отверстий в детали с использованием массивов?

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.
6. <http://saprblog.ru>.