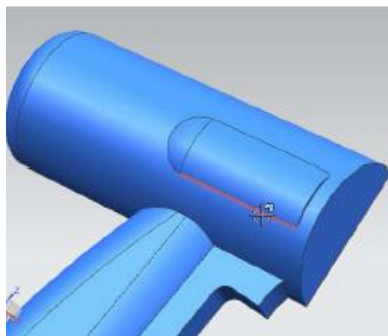



## Лабораторная работа №4

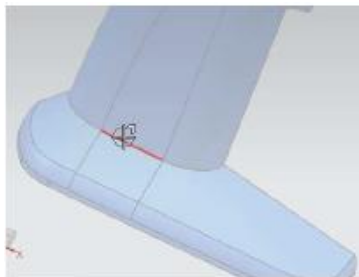
### Операции с ребрами

(папка Lesson\_4\Detail\_feature)

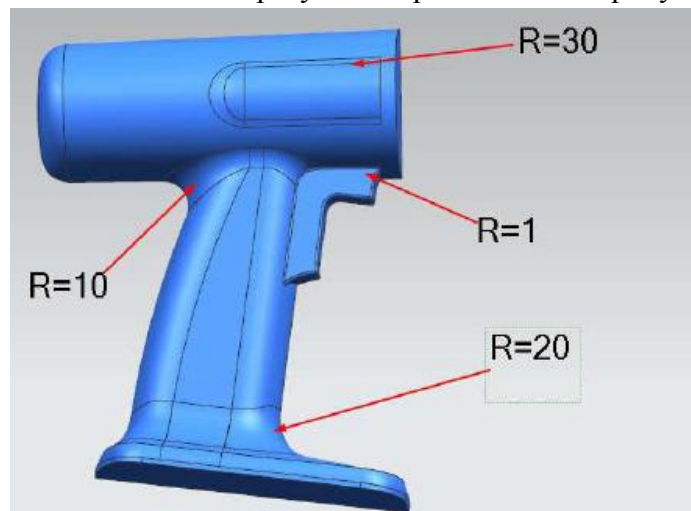
1. Откройте файл *des13\_porthole\_base*.
2. Создайте фаски на отверстиях, используя различные опции задания сечения. Команда фаска находится в меню *Вставить/Конструктивный элемент/Фаска*.
3. Откройте файл *des13\_blend\_drill\_housing*. Выполните команду *Вставить/Конструктивный элемент/Скругление ребра*.
4. Убедитесь в том, что правило кривой задано «*Касательные кривые*». Выберите кривую, показанную на рисунке.



5. Введите значение равное 35 в поле «*Радиус 1*», нажмите кнопку «*Добавить новый набор*» . В поле «*Радиус 2*» введите значение «20», нажмите *Enter*. Выберите ребро, показанное на рисунке.

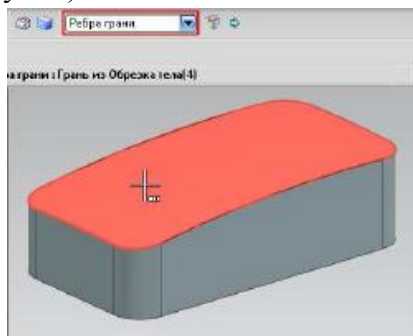


6. Повторяя вышеописанные действия, скруглите ребра ручки R=1, а ребро перехода корпуса нижнюю часть R10. Окончательный результат представлен на рисунке.

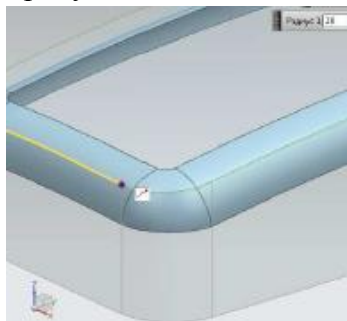


### ***Различные опции меню скругления ребра***

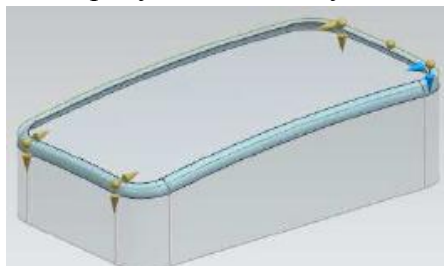
1. Откройте файл *des14\_edge\_blend\_variable\_fixture*.
2. Выполните команду *Вставить/Конструктивный элемент/Скругление ребра*.
3. На панели инструментов «Выбор», в правилах кривой установите «Ребра грани». Выберите верхнюю грань тела (см. рисунок)



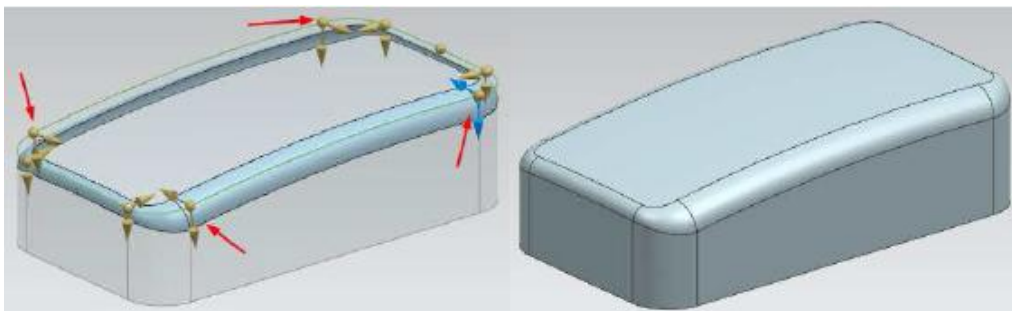
4. В диалоговом окне «Скругление ребра» раскройте раздел «Точки переменного радиуса», а затем подраздел «Список». Перейдите к шагу «Задать новое положение».
5. На панели инструментов «Выбор» укажите захват точки «Конечная точка». Выберите конечную точку, показанную на рисунке.



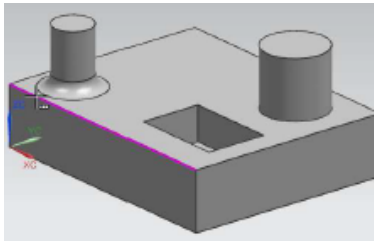
6. В «списке» в появившемся в радиусе введите значение «8,0», нажмите *Enter*. Выберите следующие три точки, показанные на рисунке, и также установите для них  $R=8$ .



7. Далее последовательно выберите следующие четыре точки (см. рисунок), значение радиуса для них поставьте равным 15. Нажмите ОК. Посмотрите на результат.



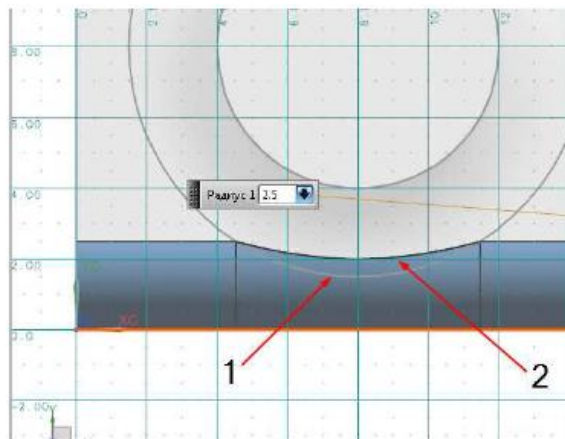
8. Закройте деталь, не сохраняя её.
9. Откройте файл с именем *des10\_blend\_overflow*.
10. Выполните команду «Скругление ребра». Выберите ребро, показанное на рисунке.




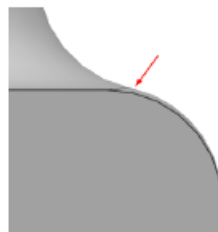
11. Введите значение радиуса равное 2,5. В диалоговом окне «Скругление ребра» раскройте раздел «Разрешения перекрытия», а затем подраздел «Допускать разрешение перекрытия».


Убедитесь в том, что опция «Прокатывание по линиям плавного перехода» отмечена «флажком».

12. Сориентируйте вид «Сверху». Первая линия – это линия скругления основания бобышки, а вторая это линия, полученная путем прокатывания скругления по касательным поверхностям (см. рисунок).




13. Сориентируйте вид «Слева», нажмите кнопку «Показать результат» . Новое скругление построено касательно к уже существующему (см. рисунок).

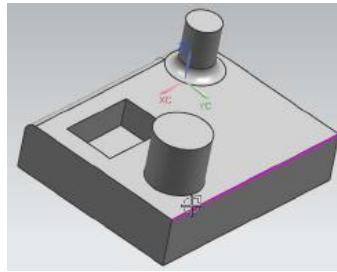




14. В разделе «Просмотр» нажмите «Отменить результат» . Очистите опцию «Прокатывание по линиям плавного перехода». Нажмите ОК. Посмотрите результат (скругления не касательные друг другу).

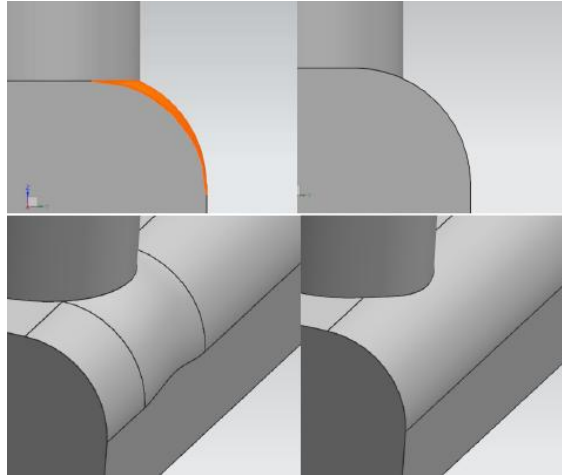


15. Выполните команду «Скругление». Нажмите кнопку «Сброс» , чтобы вернуть настройки окна по умолчанию. В разделе «Разрешения перекрытия» подразделе «Допускать разрешение перекрытия» убедитесь, что отмечена опция «Обкатка по ребрам (плавная или резкая)».

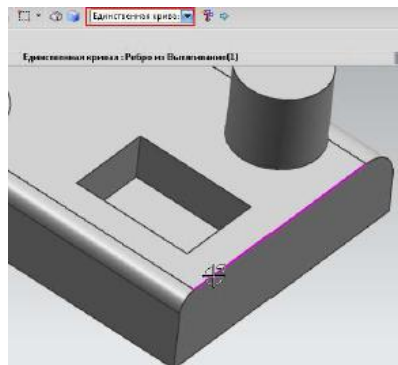
16. Выберите ребро, показанное на рисунке.



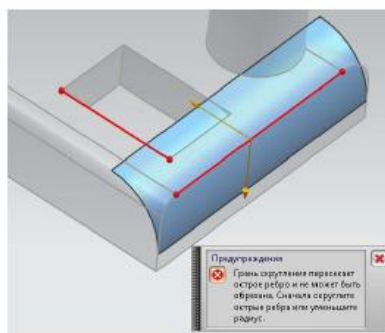
17. В поле «Радиус 1» введите значение «6,0», нажмите кнопку «Показать результат» . Сориентируйте вид «Справа», посмотрите на результат. Отмените просмотр, уберите «флажок» с опции «Обкатка по ребрам (плавная или резкая)», снова нажмите кнопку «Показать результат» . Сравните два результата. Нажмите ОК.



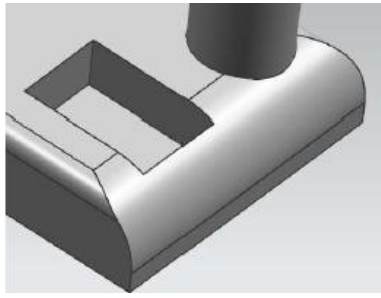
18. Снова вызовите команду «Скругление». В разделе «Разрешения перекрытия» подразделе «Допускать разрешение перекрытия» очистите опцию «Сохранить скругление и переместить острые ребра». Используя правило кривой «Единственная кривая», выберите ребро, показанное на рисунке.



19. В поле «Радиус 1» введите значение «9,0». Прочитайте ошибку, получающуюся в результате построения.



20. Отметьте «флажком» опцию «Сохранить скругление и переместить острые ребра». Нажмите ОК, посмотрите результат.



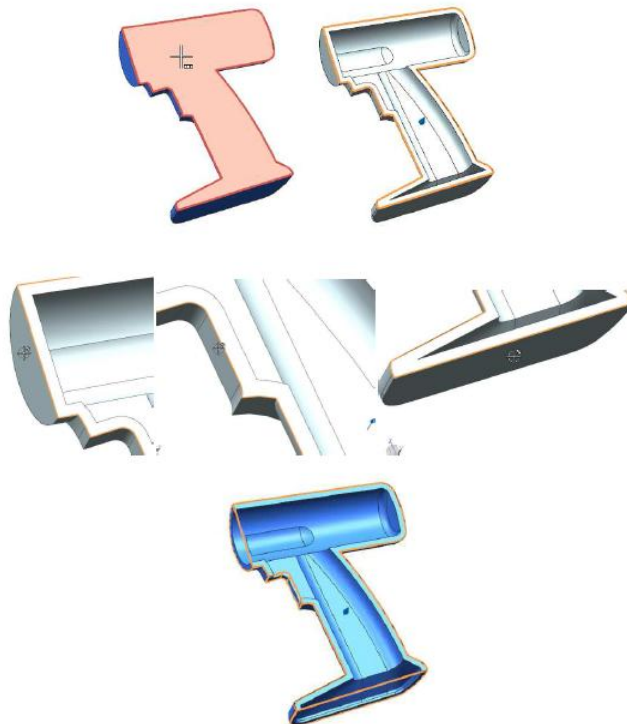
21. Закройте деталь, не сохраняя её.


### **Операции с гранями**

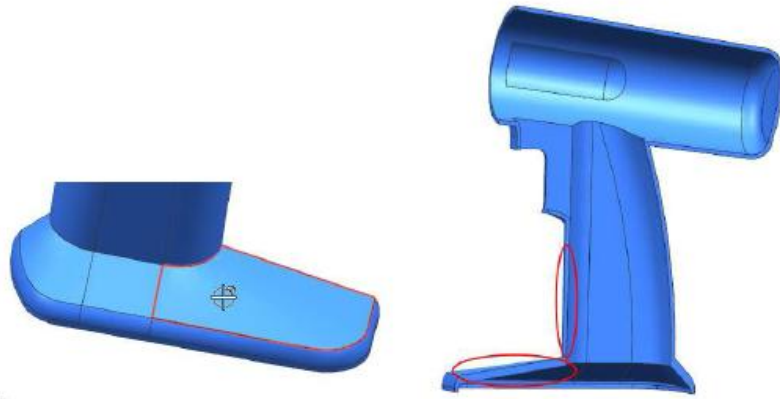
(папка Lesson\_4\Detail\_feature)

#### **Тонкостенный элемент**

1. Откройте файл с именем *des13\_shell\_alternate\_thickness\_2*.
2. Выполните команду *Вставить/Смещение/масштаб/Оболочка*. Выберите грани, показанные на рисунке, для их удаления.



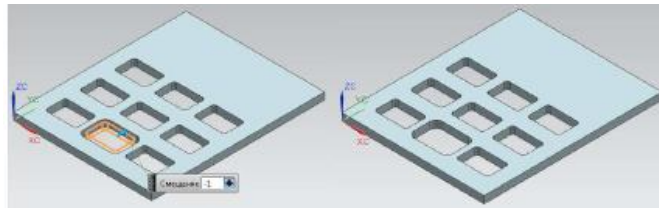
3. Введите в поле «Толщина» значение «2,0». Раскройте раздел «Альтернативная толщина». Перейдите к шагу «Выберите грань» . Выберите грань, показанную на рисунке. В поле «Толщина 1» введите значение «4,0». Нажмите ОК. Посмотрите на результат.



4. Закройте деталь, не сохраняя её.


### **Смещение грани**

1. Откройте файл *des14\_offset\_face\_1*.
2. Выполните команду *Вставить/Смещение/масштаб/Смещение грани*.
3. В диалоговом окне «Смещение грани» в поле «Смещение» введите значение «-1,0», выберите грань, показанную на рисунке, нажмите ПРИМЕНИТЬ.



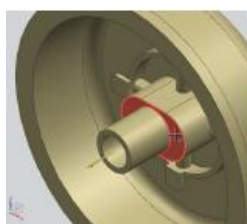
4. Закройте деталь, не сохраняя ее.

### **Уклон граней**

1. Откройте файл с именем *des12\_fuel\_cap*.
2. Выполните команду *Вставить/Конструктивный элемент/Уклон*.
3. В диалоговом окне «Уклон» нажмите кнопку «Сброс» . Разделе «Тип» установите значение «От плоскости или поверхности».
4. Для задания направления вектора вытягивания выберите грань, указанную на рисунке.

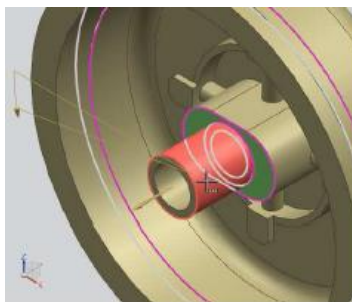



5. Перейдите к шагу «Выберите неподвижную грань», выберите грань, показанную на рисунке.

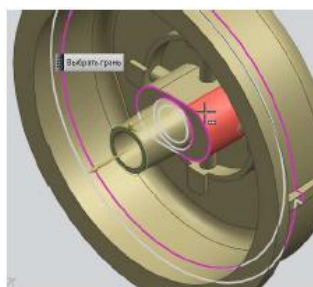




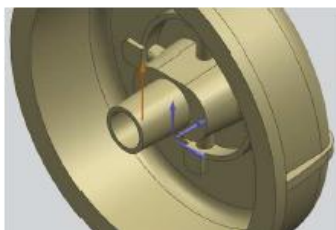
6. Перейдите к шагу «Выберите грань» в разделе «Грани для уклона». Выберите показанную грань.



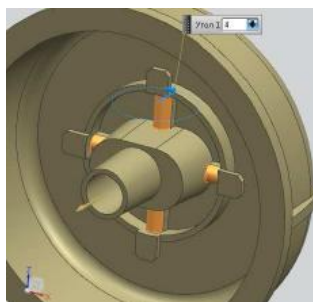
7. В поле «Угол 1» введите значение «2.0». Нажмите кнопку «Добавить новый набор» .
8. Убедитесь в том, что правило грани стоит «Касательные грани» и выберите грань, показанную на рисунке.



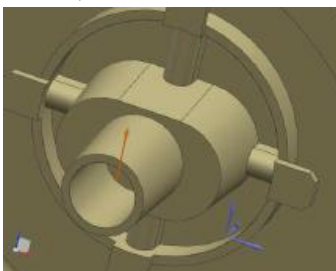
9. В поле «Угол 2» введите значение «4,0», нажмите ПРИМЕНИТЬ.



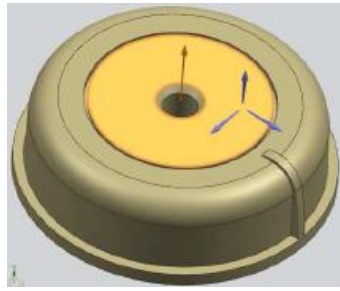
10. В разделе «Тип» поставьте опцию «Касательно к граням», для задания вектора уклона выберите ту же грань, что и в первом примере. На шаге выберите грань последовательно укажите следующие грани.



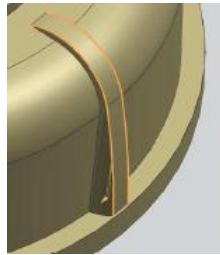
11. В поле «Угол 1» введите значение «5,0». Нажмите ПРИМЕНИТЬ.



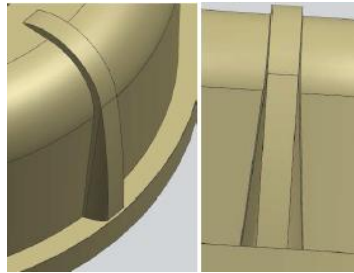
12. В разделе «Тип» поставьте значение «От ребер». Для задания вектора направления уклона выберите грань, показанную на рисунке.




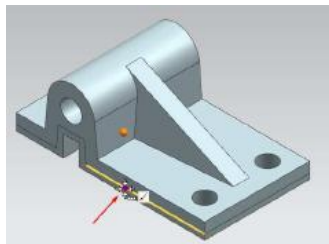
13. Значение угла оставьте равным 5. В разделе «Настройки» метод задания уклона поставьте «Истинный уклон». Перейдите к шагу «Выбрать ребро» и выберите следующие два ребра.



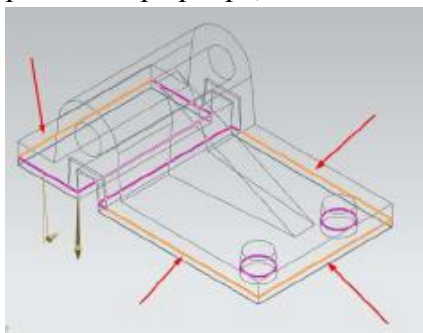
14. Нажмите ОК.



15. Закройте часть, не сохраняя её.  
 16. Откройте файл части *des12\_draft\_parting\_edges\_1*. Перед Вами находится деталь с разделенной боковой гранью.  
 17. Вызовите команду «Уклон». Поставьте тип уклона «По ребрам разъема» и нажмите кнопку «Сменить направление вытягивания» .  
 18. В разделе «Стационарная плоскость» перейдите к конструктору точки и выберите точку, показанную на рисунке.

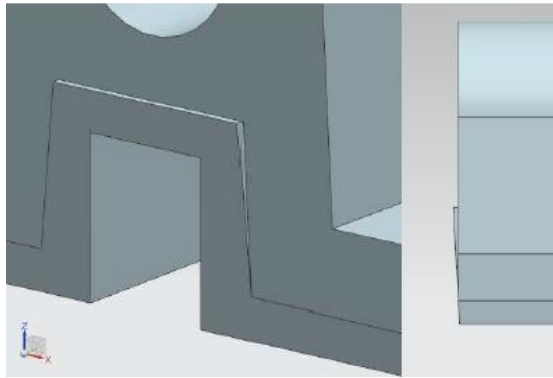


19. На шаге выбрать ребро выберите четыре ребра, показанные на рисунке.





20. В поле «Угол 1» введите значение «3,0». Нажмите ОК. Посмотрите результат.



21. Закройте деталь, не сохраняя её.

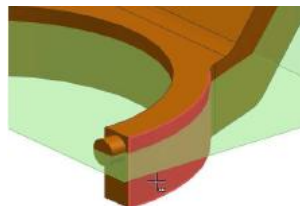
22. Откройте файл с именем *des12\_spanner\_wrench*.

23. Вызовите команду «Уклон».

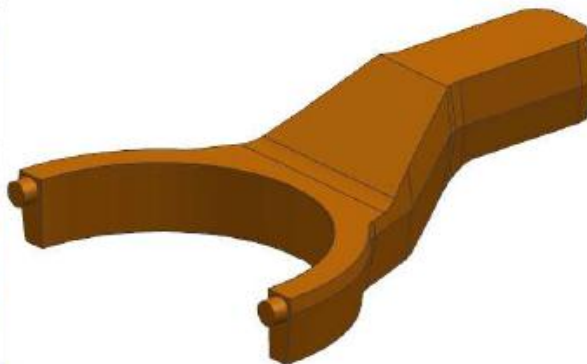
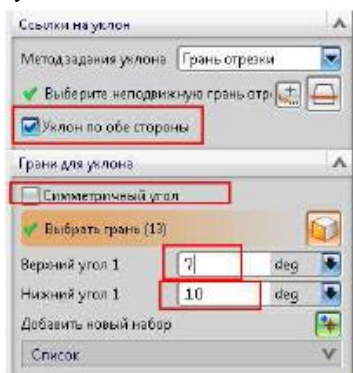
24. В разделе «Тип» выберите «От плоскости или поверхности». Вектор для задания направления уклона оставьте по умолчанию. В разделе «Ссылки на уклон» значение опции «Метод задания уклона» поставьте «Грань отрезки». Правило грани поставьте «Грани тела» и выберите поверхность, показанную на рисунке.



25. Перейдите к шагу «Выбрать грань», выберите указанную грань.



26. В разделе «Ссылки на уклон» отметьте «флажком» опцию «Уклон по обе стороны», а в разделе «Грани для уклона» очистите опцию «Симметричный угол», «Верхний угол 1=7», «Нижний угол 1=10». Нажмите ОК, посмотрите результат.

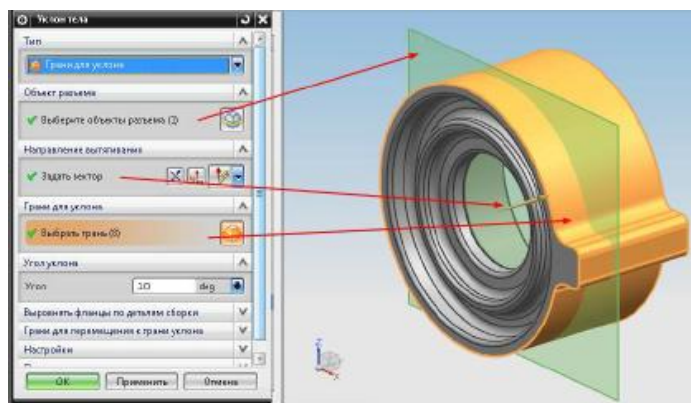


27. Закройте деталь, не сохраняя её.

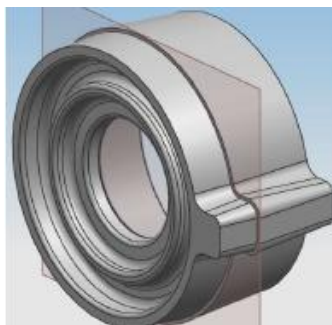
## Операции с телами

### Уклон тела

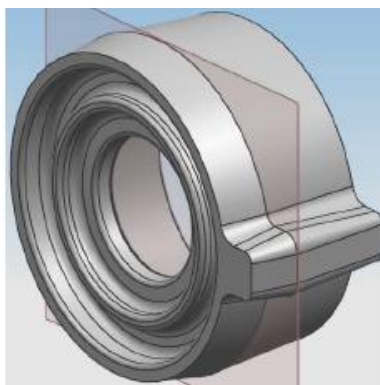
1. Откройте файл *des14\_internal\_hub*.
2. Выполните команду *Вставить/Конструктивный элемент/Уклон тела*.
3. В разделе «Тип» диалогового окна «Уклон тела» выберите значение «Грани для уклона».
4. Выберите координатную плоскость в качестве объекта разреза, значение направления уклона оставьте по умолчанию, перейдите к шагу «Выбрать грань» Выберите цилиндрическую грань детали (см. рисунок).





5. Введите значение угла равное «4,0». Нажмите ОК. посмотрите на результат.

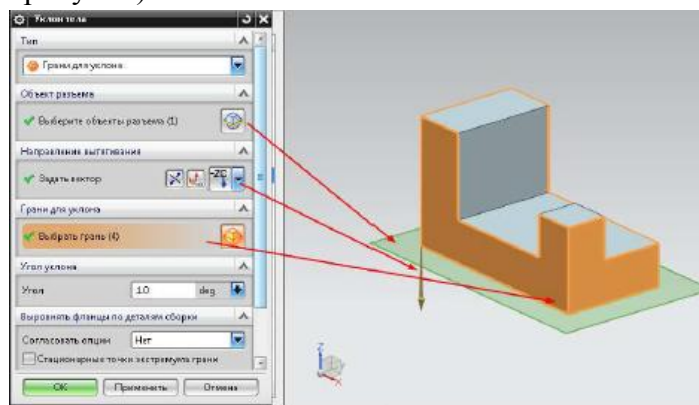


6. Осуществите двойной щелчок на строке «Уклон тела (11)» в навигаторе модели. В появившемся диалоговом окне, раскройте раздел «Выровнять фланцы по деталям сборки», поставьте значение поля «Согласовать опции» равное «Согласовать все». Нажмите ОК. Посмотрите результат.

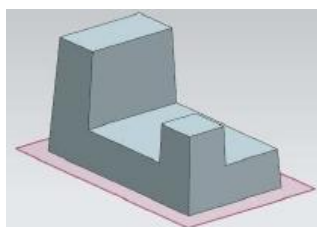


7. Закройте деталь, не сохраняя её.
8. Откройте файл части *des14\_draft\_body\_2*.
9. Вызовите команду «Уклон тела» . В разделе «Тип» поставьте значение «Грани для уклона». Выберите координатную плоскость в качестве объекта разреза. В разделе

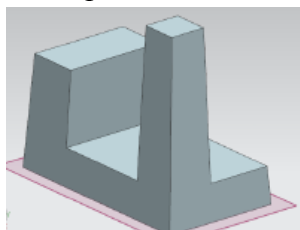
«Направление вытягивания» выберите «-ZC» . Перейдите к шагу «Выбрать грань», находящемуся в разделе «Грани для уклона». Выберите четыре внешние вертикальные боковые грани (см. рисунок).



10. Значение угла поставьте равным «4,0». Зайдите в раздел «Выровнять фланцы по деталям сборки», опцию «Согласовать опции» поставьте в значение «Нет», отметьте «флажком» опцию «Стационарные точки экстремума грани». Нажмите ОК, посмотрите результат.



11. В навигаторе модели дважды щелкните MB1 на строке «Вытягивание (2)», измените конечное значение вытягивания с 20 на 80, нажмите ОК, посмотрите результат. В обоих случаях уклон начинается от верхней грани тела.



12. Закройте деталь, не сохраняя её.

### **Масштабирование тела**

1. Откройте файл *des14\_scale\_body\_uniform\_general*.
2. Выполните команду *Вставить/Смещение/масштаб/Масштабирование тела*.
3. В разделе «Тип» оставьте значение «Равномерно», перейдите к шагу «Выбрать тело» выберите в графическом окне твердое тело, перейдите к шагу «Задание точки» укажите центр окружности, задайте значение масштаба равное «1,5», нажмите ОК, посмотрите результат. Тело увеличилось в 1,5 раза относительно всех трех осей.
4. Откройте файл части *des14\_scale\_body\_axis*. Выполните команду «Масштабирование тела».
5. В разделе «Тип» диалогового окна «Масштабирование тела» выберите значение «Осесимметричная». Выберите твердое тело в графическом окне.

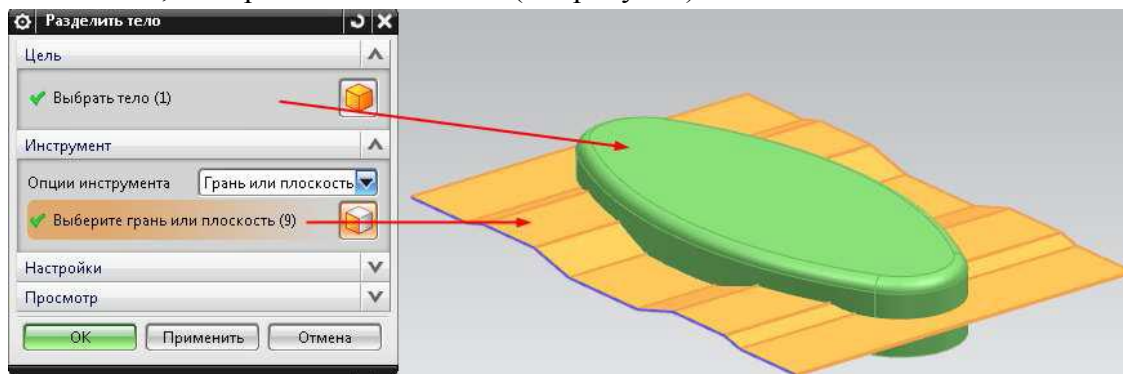
6. Перейдите к шагу «*Задать вектор*», задайте значение «YС». Введите следующие значения в раздел «Масштаб»: Вдоль оси – «2,0». Другие направления – «1,5». Нажмите ОК. Посмотрите результат. Тело увеличилось в два раза вдоль указанного направления (оси YС) и в полтора раза относительно двух других осей.
7. Закройте все файлы, не сохраняя их.

### *Зеркальное тело*

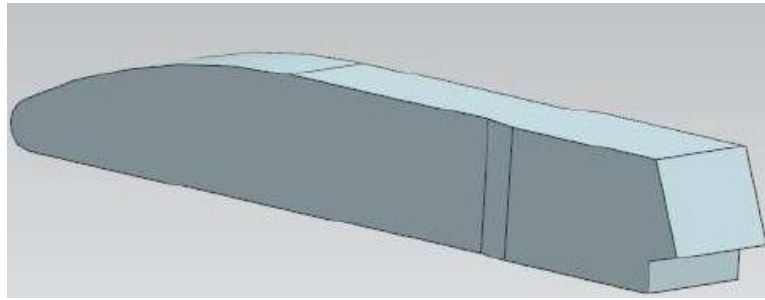
1. Откройте файл *des05\_mirror\_hair\_dryer*.
2. Выполните команду *Вставить/Ассоциативная копия/Выделение геометрии*.
3. В разделе «*Тип*» поставьте значение «Отраженное тело», выберите тело в графическом окне. Перейдите к шагу «*Выбрать плоскость зеркального отражения*», выберите плоскость XY. Нажмите кнопку ОК. Посмотрите результат.
4. Закройте часть, не сохраняя её.

### *Разделение и обрезка тела*

1. Откройте файл части *des14\_split\_body\_extrude*.
2. Выполните команду *Вставить/Обрезка/Разделить тело*.
3. Выберите твердое тело в графическом окне, перейдите к шагу «*Выберите грань или плоскость*», выберите листовое тело (см. рисунок)



4. Нажмите ОК. Тело разделено на два.
5. Удалите из навигатора модели «*Вытягивание (5)*» и «*Разделить тело (6)*». Попробуйте самостоятельно разделить твердое тело на две части, используя опцию инструмента разделения «*Вытягивание*».
6. Закройте деталь, не сохраняя её.
7. Откройте файл *des13\_trim\_body*.
8. Выполните команду *Вставить/Обрезка/Обрезка тела*.
9. В графическом окне выберите твердое тело, нажмите MB2, для перехода к следующему шагу. Выберите координатную плоскость в качестве инструмента обрезки. Нажмите ПРИМЕНИТЬ.
10. Самостоятельно обрежьте тело, используя в качестве инструмента обрезки листовые тела, приведя его к результату, показанному на рисунке.

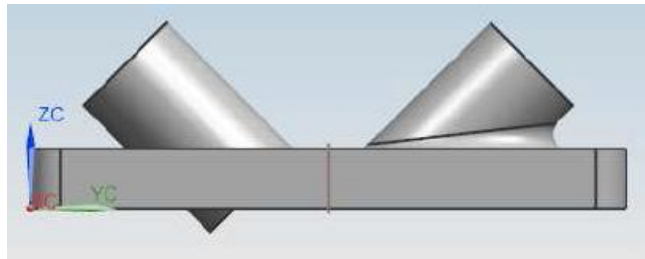


11. Закройте деталь, не сохраняя её.

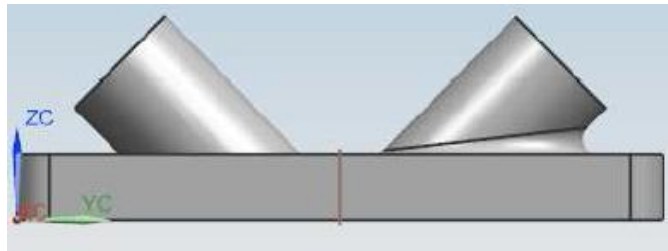
### *Ассоциативное копирование геометрии*

#### *Зеркальный элемент*

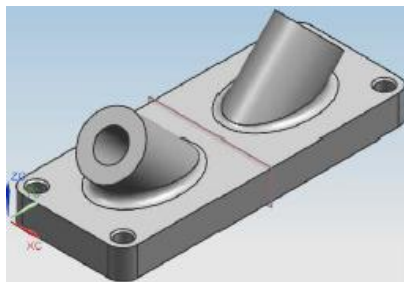
1. Откройте файл с именем *des04\_mirror\_feature\_1*.
2. Выполните команду *Вставить/Ассоциативная копия/Зеркальный элемент*.
3. В навигаторе модели выберите «Бобышка (8)», перейдите к шагу «Выберите плоскость», находящемуся в разделе «Плоскость отражения». В графическом окне выберите координатную плоскость. Нажмите ОК. Посмотрите результат.



4. В навигаторе модели осуществите двойной щелчок MB1 на только что созданном зеркальном элементе. Удерживая клавишу Ctrl, выберите «Обрезка тела (10)» в навигаторе модели. Нажмите ОК. Посмотрите результат.



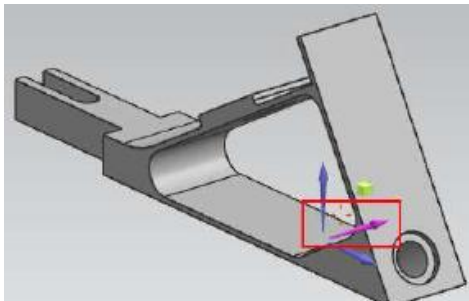
5. Снова осуществите двойной щелчок на зеркальном элементе. Удерживая клавишу Ctrl, выберите следующие дополнительные элементы в навигаторе модели: *Простое отверстие (11)*, *Скругление ребра (12)*, *Отверстие с цековкой (13)*, *Отверстие с цековкой (14)*, *Фаска (15)*, *Скругление ребра (16)*. Нажмите ОК. Посмотрите результат.



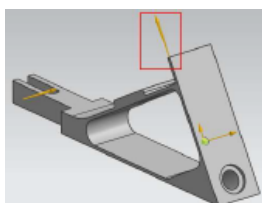
6. Закройте деталь, не сохраняя её.

### Массив элементов

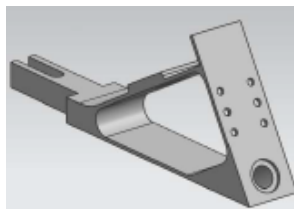
1. Откройте файл *des13\_pattern\_feature\_linear*.
2. Создадим прямоугольный массив элемента «Простое отверстие (8)»
3. Выполните команду *Вставить/Ассоциативная копия/Массив элементов*.
4. В разделе «*Определение массива*» значение опции «*Компоновка*» поставьте «*Линейный*».
5. На шаге «*Выбрать элемент*» выберите в навигаторе модели «*Простое отверстие (8)*»
6. Перейдите к шагу «*Задать вектор*», выберите ось YС в качестве направления массива.



7. Введите следующие значения в подраздел «*Направление 1*»: Расстояние – Число и шаг; Число – «2,0»; Шаг – «31,75».
8. В подразделе «*Направление 2*» отметьте «*флажком*» опцию «*Использовать направление 2*». В качестве нового направления выберите продольное ребро наклонной грани (см. рисунок).

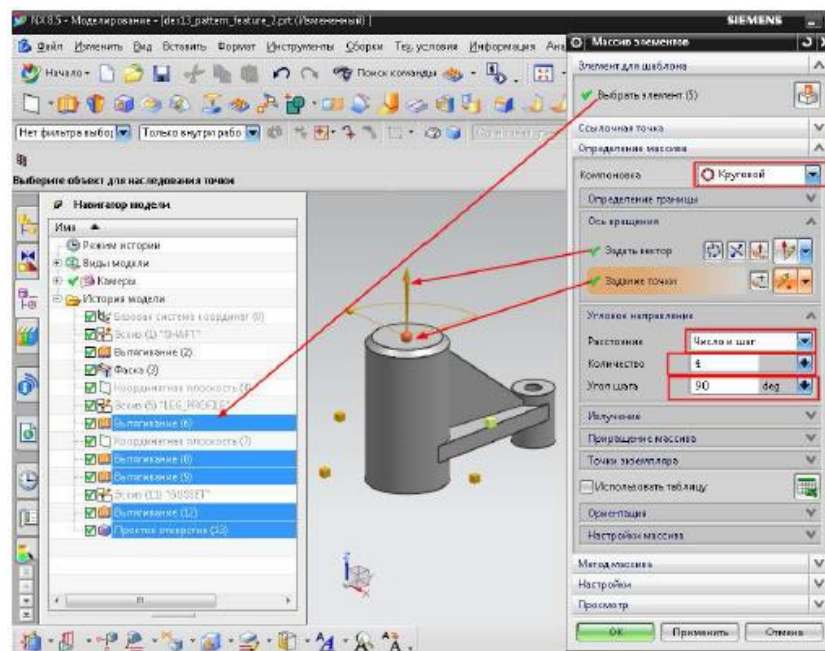


9. Введите следующие параметры в подраздел «*Направление 2*»: Расстояние – Число и шаг; Число – «3,0»; Шаг – «17,5». Нажмите ОК. Посмотрите на результат.



10. Закройте деталь, не сохраняя её.
11. Откройте файл *des13\_pattern\_feature\_2*.
12. Выполните команду *Массив элементов*.
13. Введите параметры, показанные на рисунке, для построения кругового массива. Нажмите ОК.



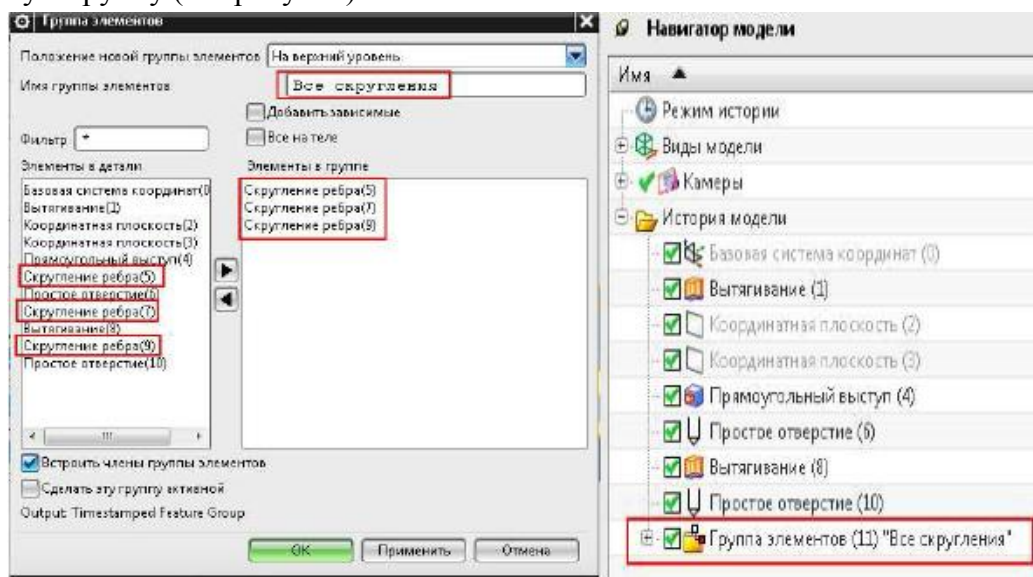


14. Закройте деталь, не сохраняя её.

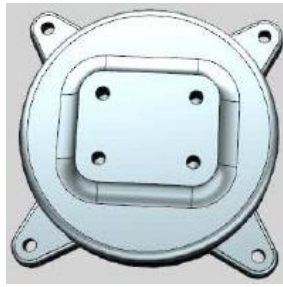
15. Самостоятельно откройте файлы *15\_1\_instance* и *15\_instance* и выполните задания, находящиеся в них.

### Создание групп элементов

1. Откройте деталь *des13\_feature\_group\_1*.
2. Выполните команду *Формат/Группа/Группа элементов*.
3. В открывшемся диалоговом окне в поле «Имя группы элементов» введите «Все скругления».
4. Переместите из раздела «Элементы в детали» все операции «Скругление ребра» в раздел «Элементы в группе» (см. рисунок). Нажмите ОК. Найдите в навигаторе модели созданную группу (см. рисунок).



5. Самостоятельно создайте группу под именем «Ушко», состоящую из следующих элементов: *Вытягивание (8)*, *Скругление ребра (9)*, *Простое отверстие (10)*. (Подсказка: перед созданием новой группы исключите элемент «Скругление ребра (9)» из группы «Все скругления»). Создайте круговой массив только что созданной группы.



6. Закройте деталь, не сохраняя её.