

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Основы проектирования машин»

ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН

*Методические рекомендации к лабораторным работам
для студентов направления подготовки
15.03.03 «Прикладная механика»
очной формы обучения*



Могилев 2025

УДК 004.92
ББК 32.973-02
Г78

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Основы проектирования машин»
«29» августа 2025 г., протокол № 1

Составитель канд. техн. наук, доц. А. П. Прудников

Рецензент ст. преподаватель Ю. С. Романович

Изложены цели, содержание и порядок выполнения лабораторных работ.

Учебное издание

ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН

Ответственный за выпуск	А. П. Прудников
Корректор	А. Т. Червинская
Компьютерная верстка	М. М. Дударева

Подписано в печать 03.10.2025. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,94. Тираж 26 экз. Заказ № 722.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2025

Содержание

Введение.....	4
1 Лабораторная работа № 1. Графический редактор Blender	5
2 Лабораторная работа № 2. Основные операции по работе с объектами	6
3 Лабораторная работа № 3. Сеточные модели	10
4 Лабораторная работа № 4. Кривые.....	17
5 Лабораторная работа № 5. Тела вращения	25
6 Лабораторная работа № 6. Материалы и текстуры	26
7 Лабораторная работа № 7. Рендеринг	35
8 Лабораторная работа № 8. Полигональное моделирование	38
9 Лабораторная работа № 9. Анимация	41
Список литературы.....	47

Введение

Методические рекомендации составлены в соответствии с рабочей программой по курсу «Графический дизайн» для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения.

Целью изучения дисциплины «Графический дизайн» является формирование у студентов знаний и навыков графического дизайна.

Blender – это программный комплекс, позволяющий создавать реальный и красочный трехмерный мир. Его возможности сравнимы с популярными коммерческими пакетами, такими как Maya, 3ds Max, и даже в чем-то превосходят их. С помощью свободного инструментария Blender вы можете создавать модели, работать с анимацией, использовать законы физики для имитации природных явлений [1, 2].

В методических рекомендациях в краткой форме изложены цель, содержание и порядок выполнения лабораторных работ.

Отчет по лабораторной работе представляет собой файл Blender с выполненным заданием по теме лабораторного занятия.

Методические рекомендации предназначены для самостоятельной подготовки студентов к лабораторным занятиям по дисциплине «Графический дизайн».

1 Лабораторная работа № 1. Графический редактор Blender

Цель работы: изучение интерфейса и основных приемов работы в графическом редакторе Blender.

Теоретические основы

Blender – это открытый и свободно распространяемый графический редактор для создания трехмерной компьютерной графики, анимации и интерактивных приложений.

Запуск программы осуществляется через главное меню или по ярлыку на рабочем столе. Для выбора русскоязычного интерфейса следует выполнить действия: File → User preferences → вкладка System → в окне International fonts выбрать язык Русский, отметить пункты Interface, Tooltips, New Data и нажать кнопку «Сохранить настройки».

Рабочее окно Blender показано на рисунке 1.1.

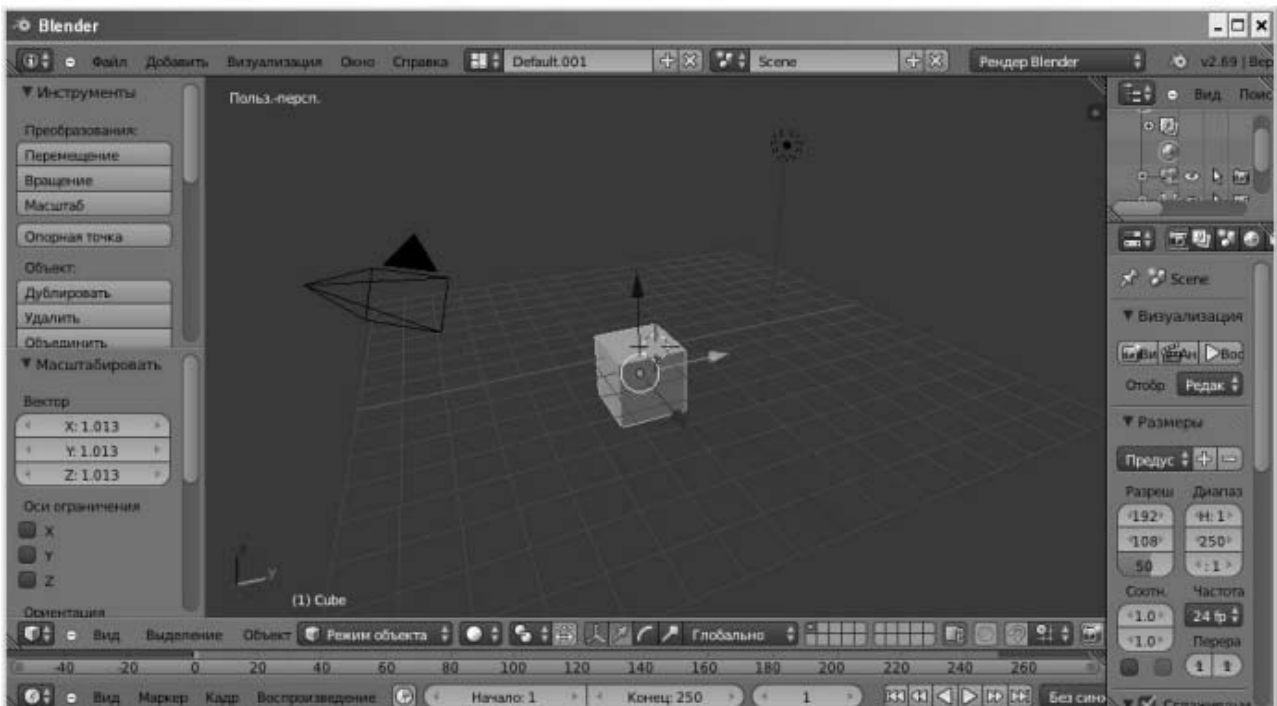


Рисунок 1.1 – Рабочее окно редактора Blender

Сцена, созданная в Blender, – это еще не изображение. Чтобы получить из сцены графический файл необходимо «отрендерить» файл. Формирование изображения по созданной сцене называется рендерингом (отрисовкой). В Blender, чтобы посмотреть конечное изображение следует нажать клавишу F12. Отображаемая сторона, удаленность и другие параметры на получившемся изображении зависят от того, где размещена и как повернута камера.

Blender использует единицу измерения с предсказуемым названием Единица Blender (Blender Unit, BU). Единица Blender это размер одного квадрата фоновой сетки в 3D-окне Blender. При работе с моделями в определенном мас-

штабе необходимо решить, какому реальному размеру будет соответствовать одна ВU и выполнять работу в соответствующей пропорции.

Многие команды в Blender предпочтительно выполнять с клавиатуры. При этом следует помнить, что курсор мыши должен находиться именно в том окне, где планируется произвести изменения.

Изменять вид окна просмотра можно не только с помощью клавиатуры, но и используя мышь (курсор мыши при этом должен находиться в 3D-окне).

Присутствующие на сцене объекты можно передвигать, менять угол наклона и производить ряд дополнительных операций. Для этого необходимо выделить объект, выделение осуществляется правым щелчком мыши по выбранному объекту, в результате контур выделенного объекта будет окрашен другим цветом. Чтобы выделить несколько объектов, необходимо по очереди выделять объекты правой кнопкой мыши, удерживая клавишу Shift.

Порядок выполнения работы

Изучить графические элементы рабочего окна Blender. Выполнить рендеринг объекта «куб».

Вопросы для самоконтроля

- 1 Какие элементы содержит рабочее окно Blender?
- 2 Как выделять объекты в Blender?
- 3 Как отрендерить сцену?
- 4 Какие единицы измерения в Blender?

2 Лабораторная работа № 2. Основные операции по работе с объектами

Цель работы: изучить основные операции по работе с объектами в Blender.

Теоретические основы

Выполнять различные преобразования объектов, например, изменять местоположение, размер и разворот объектов можно как с помощью клавиатуры, так и с помощью кнопок, расположенных в меню 3D-окна.

Для изменения размера объекта по всем осям с помощью клавиатуры необходимо выполнить следующие действия:

- выделить объект;
- выбрать режим просмотра «вид справа»;
- расположить курсор мыши в 3D-окне в соответствии со следующей закономерностью: чем ближе курсор к центру объекта, тем больше будет произ-

водить изменения малейшее движение мыши; чем дальше курсор от центра объекта, тем слабее будет влияние движения мыши;

- нажать клавишу S (не удерживать);
- перемещать курсор мыши, пока объект не достигнет необходимого размера;
- щелкнуть левой клавишей мыши, чтобы согласиться с изменениями, или правой – чтобы отказаться от них.

Для изменения местоположения объекта на сцене используется клавиша G, для поворота – R. Данные клавиши S, G и R не случайно выбраны для выполнения действий: S – первая буква английского слова size (размер), G – go (движение), а R – rotation (вращение). Если изменения необходимо выполнить только по одной оси, то после соответствующей клавиши следует нажать X или Y или Z, в зависимости от того, по какой оси требуется изменить объект.

После включения любой из этих трех кнопок у выделенного объекта появляются маркеры. Для внесения изменений следует навести курсор мыши на маркер, нажать левую кнопку и перемещать мышь.

Экструдирование – это один из инструментов, позволяющих изменять имеющийся в редакторе ограниченный набор объектов, таких как куб, цилиндр, сфера и т. д. Инструмент Extrude позволяет изменять объекты в режиме редактирования за счет создания копий вершин, ребер и граней и их последующего перемещения, а также изменения размеров (если это ребра или грани).

Имеющиеся в редакторе mesh-объекты имеют ограниченный набор подобъектов (вершин, ребер, граней) и их количество может оказаться недостаточным при создании сложных объектов. Еще одним из инструментов, позволяющих изменять исходные объекты, является инструмент подразделения или subdivide. Инструмент подразделения позволяет разделить объект на составные части (ребра и грани).

Для подразделения исходного объекта на составные части необходимо выполнить следующие действия:

- включить режим редактирования;
- выделить требуемый подобъект (грань или ребро);
- включить инструмент подразделения клавишей W и в открывшемся списке команд выбрать «подразделить».

Если была выделена грань, то в результате подразделения образуется четыре грани. Если было выделено ребро – исходное ребро будет разделено на два ребра точкой посередине (получится два ребра). Инструмент подразделения можно применять неоднократно и тем самым получать большее количество более мелких составных частей.

Порядок выполнения работы

1 Молекула воды.

Создать новый файл, удалить из сцены куб. Добавить на сцену цилиндр, выполнив действия: Добавить → Поверхность → Цилиндр. Уменьшить цилиндр по всем осям до 0,3 единиц. Для этого нажать S, затем, удерживая Ctrl, двигать мышью пока значения в левом нижнем углу 3D-окна не станут равны-

ми 0,3 или установить точный размер в окне слева. Зафиксировать изменения, щелкнув левой клавишей мыши.

Установить просмотр в режиме вид спереди. Увеличить цилиндр по оси Z. Для этого нажать S, затем Z, и, удерживая Ctrl, двигать мышью пока значение в левом нижнем углу 3D-окна не станет равным 7,5. Зафиксировать изменения, щелкнув левой клавишей мыши.

Повернуть цилиндр на 90 градусов по оси Y. Для этого нажать R, затем Y, и, удерживая Ctrl, двигать мышью пока значение в левом нижнем углу 3D-окна не станет равным 90. Зафиксировать изменения, щелкнув левой клавишей мыши.

Продублировать цилиндр. Копию переместить по оси X так, чтобы два цилиндра касались друг друга. Для этого следует выполнить действия: Объект → Дублировать. Возможно также использование клавиш: дублирование выполняется сочетанием клавиш Shift + D, далее клавиша X для выполнения сдвига, затем выполнить перемещение с помощью мыши.

Поскольку в молекуле воды угол связи H-O-H равен 104,5 градусов, то первый цилиндр нужно развернуть по оси Y на 75,5 градусов ($180 - 104,5$). Для этого используем клавиши R, далее Y и мышью выполнить поворот. Подкорректировать угол наклона также можно в окне слева. Далее, двигая стрелки, совместить концы цилиндров.

Разместить 3D-курсор в точке соединения двух цилиндров. Добавить сферу (она будет служить моделью атома кислорода). Два раза продублировать сферу, а дубликаты перенести на концы цилиндров. Уменьшить размеры дубликатов до 0,8 (клавиша S и движение мышью).

Объединить все элементы модели. Для этого следует выделить все объекты и выполнить действия Объект → Объединить. Переключиться на вид из камеры. С помощью инструментов перемещения и поворота откорректировать размещение модели на сцене. Сохранить файл. Выполнить рендеринг. Результат моделирования показан на рисунке 2.1.

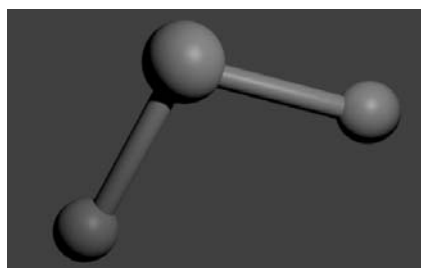


Рисунок 2.1 – Рендеринг сцены модели молекулы воды

2 Экструдирование объекта «куб».

Создать новый файл в Blender. Перейти в режим редактирования, нажав клавишу Tab. После этого в нижней части 3D-окна появятся кнопки для включения режима редактирования подобъектов: вершин, ребер и граней.

Далее, для того чтобы выполнить экструдирование какого-либо подобъекта следует включить инструмент экструдирования. Включить инструмент экструдирования можно различными способами. Наиболее удобным является ис-

пользование клавиши E (английская раскладка клавиатуры). После этого следует выделить подобъект и движением мыши указать направление «выдавливания». Чтобы выдавить подобъект точно по требуемому направлению, после нажатия клавиши E с помощью клавиш X или Y или Z следует выбрать ось, по которой будет перемещаться подобъект. Для того чтобы зафиксировать изменения после перемещения нужно щелкнуть левой клавишей мыши (для отмены – правой).

Для этого следует выбрать соответствующий режим, выделить вершину и включить инструмент экструдирования. Местоположение новой вершины можно отрегулировать с помощью мыши. Вместе с новой вершиной появится и еще одно ребро, связывающее эту вершину с исходной.

Пусть требуется выполнить выдавливание ребра по оси OZ. Для этого нужно включить режим редактирования ребра, включить инструмент экструдирования, нажав клавиши E и Z. После того как появился новый подобъект можно изменить его размер и угол наклона.

В Blender возможно экструдирование как одной грани, так и нескольких граней одновременно. Выдавливание одной из граней выполняется аналогично приемам выдавливания вершин и ребер. Для выдавливания нескольких граней одновременно (необязательно соседних) необходимо сначала эти грани выделить: выделить первую грань, удерживая клавишу Shift, выделить вторую грань и включить инструмент экструдирования.

На рисунке 2.2 показан результат экструдирования объекта «куб». Получившийся объект был сделан из куба путем его превращения в брусок (прямоугольный параллелепипед) и последующего экструдирования граней. Размер новых граней был изменен, также они были смещены.

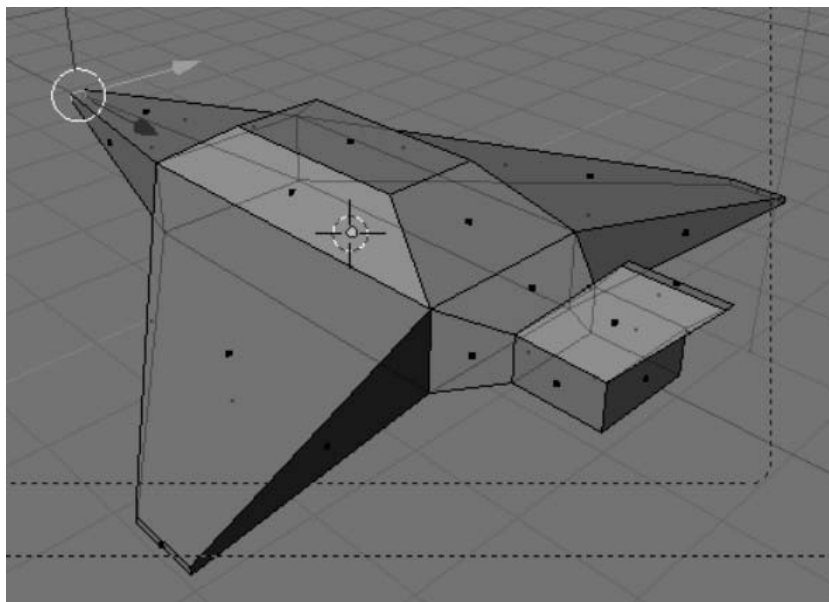


Рисунок 2.2 – Пример экструдирование куба

3 Создание модели стола.

Создать новый файл. Изменить объект «куб» (это будет столешница). Применяя инструменты подразделения и экструдирования, получить ножки стола.

Переключившись в режим объекта, выполнить необходимые преобразования (например, вращение). Результат моделирования показан на рисунке 2.3.

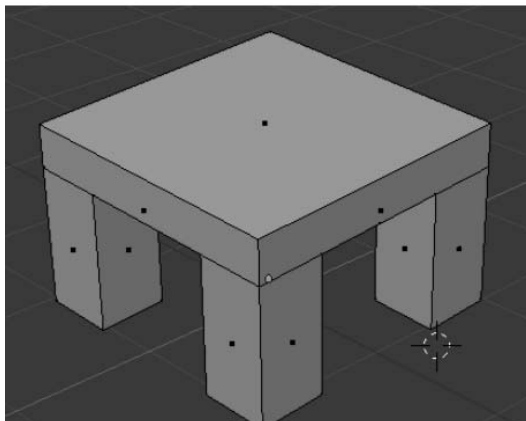


Рисунок 2.3 – Модель стола

Вопросы для самоконтроля

- 1 Для чего используется инструмент экструдирования?
- 2 Для чего используется инструмент подразделения?
- 3 Для чего используется инструмент подразделения?

3 Лабораторная работа № 3. Сеточные модели

Цель работы: научиться использовать сеточные модели и модификаторы в Blender.

Теоретические основы

Симметричное моделирование – это способ создания объекта, когда пользователь создает часть модели, а программа зеркально достраивает все остальное.

Lattice (Решетка) – это вспомогательный объект, который не отображается при обработке сцены, но позволяет деформировать модель.

Для использования Lattice нужно выполнить следующее:

- добавить в сцену сам объект из меню Add / Lattice;
- добавить модификатор Lattice к модели, которую нужно деформировать;
- выбрать в модификаторе имеющийся в сцене объект Lattice.

Решетка подчиняется тем же правилам манипуляций, что и другие объекты. Теперь рассмотрим панель модификатора Lattice. Всего там находятся три опции:

- Object (Объект) – при щелчке по полю откроется меню, где можно выбрать из списка объект Lattice;

– Vertex Group (Группа вершин) – если модель имеет созданные группы вершин, то это поле позволяет выбрать одну из них. В таком случае Lattice будет работать только с группой;

– Strenght (Сила) – степень деформации (при 1 – максимальная).

Изменение формы модели осуществляется в режиме редактирования объекта Lattice.

В отличие от обычных примитивов, здесь доступно перемещение, масштабирование и ротация только вершин. Собственно, манипуляции с вершинами Lattice влияют на деформацию модели.

Для работы над высокополигональной моделью лучше воспользоваться следующим алгоритмом:

- создание низкополигональной модели;
- разбиение ее с помощью Subdivide (Разбиение) на минимально достаточное количество элементов для работы над формой;
- использование модификатора Multires (Многоуровневая детализация), который позволяет контролировать качество структуры;
- «обтесывание» формы с помощью инструментов скульптурного моделирования.

Порядок выполнения работы

1 Лампа.

Откройте Blender, при этом загружается сцена, установленная по умолчанию: куб в начале координат, камера и лампа.

Перейдите в режим редактирования (Edit Mode), нажав клавишу Tab. Отмените выделение вершин, нажав на клавишу A.

Нажмите клавишу B, чтобы перейти в режим выделения прямоугольником. Обведите левой кнопкой мыши все 4 вершины верхней грани. Чтобы свести их вместе и построить пирамиду, применим масштабирование с коэффициентом 0. Для этого нужно нажать клавишу S, набрать на клавиатуре 0 и нажать Enter. Теперь 4 вершины находятся в одной точке.

Чтобы оставить только одну вершину из этих четырех, щелкните по кнопке Удалить двойные вершины (Remove Doubles) на панели инструментов (в левой части окна). Убедитесь, что справа в заголовке окна появилось сообщение «Удалено 3 вершины».

Нажмите на клавиши Ctrl+Tab и выберите в появившемся всплывающем меню пункт Ребро (Edges), чтобы включить режим выделения ребер.

Перейдите к виду сверху (Num7) и выделите все 4 наклонных ребра (ПКМ при нажатой клавише Shift). Щелкните по кнопке Подразделить (Subdivide) на панели инструментов слева и установите Количество разрезов (Number of Cuts), равное 3 (чтобы разбить каждое ребро на 4 равных части). Пирамида будет разделена на 4 слоя.

Включите режим работы с вершинами. Чтобы построить усеченную пирамиду, выделите вершину и нажмите клавишу Delete. Появится всплывающее

меню, в котором нужно выбрать удаляемые элементы. Выберите Вершины (Vertices). Посмотрите на пирамиду сверху – появилось отверстие в торце.

Нажмите клавишу С (круговое выделение), колесиком мыши отрегулируйте область выделения, которая обозначается белой точечной окружностью. Выделите с помощью левой клавиши мыши все 4 верхние вершины и нажмите клавишу Esc, чтобы закончить выделение.

Чтобы создать закрывающую грань сверху, нажмите клавишу F.

Выделите первый промежуточный ряд вершин, нажав клавишу Alt и щелкнув по одному из ребер, образующих контур. Применив масштабирование (клавиша S), уменьшите размеры контура.

Включите режим работы с гранями. Поверните объект так, чтобы видеть нижнюю грань, и выделите ее. Нажмите кнопку E и переместите выделенную грань вниз примерно так, как на рисунке 3.1. Используя масштабирование, уменьшите размеры нижней грани. Затем, используя дважды выдавливание и масштабирование, завершите построение нижней части. Добавьте колечко, за которое такой фонарь можно повесить – это объект Top (Torus).



Рисунок 3.1 – Модель лампы

2 Куб.

Откройте Blender со сценой по умолчанию. Перейдите к виду сверху (клавиша Num7) и включите режим работы с гранями (клавиши Ctrl+Tab). Сейчас мы построим нестандартную разбивку верхней грани куба так, как показано на рисунке 3.2.

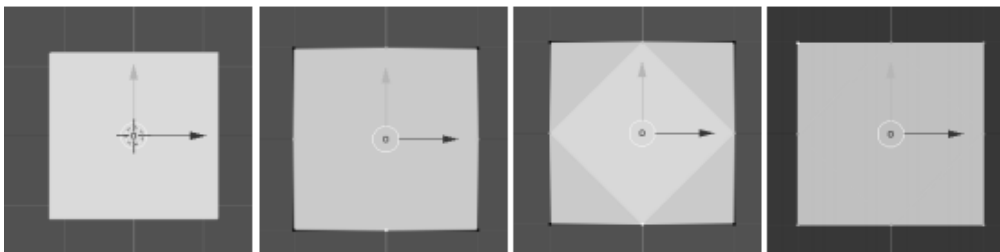


Рисунок 3.2 – Разбивка верхней грани куба

Перейдите в режим редактирования (клавиша Tab) и отмените выделение всех граней (клавиша A). Проверьте, чтобы кнопка в нижней части рабочей области, которая ограничивает выделение только видимыми гранями (запрещает выделение на обратной стороне фигуры), была включена.

Перейдите к ортографической проекции (Num5). Выделите и удалите верхнюю грань: нажмите клавишу Delete, во всплывающем меню выберите объекты для удаления Грани (Faces).

Переключитесь в режим работы с ребрами (Ctrl+Tab). Выделите 4 верхних ребра и разбейте их пополам с помощью инструмента Подразделить (Subdivide).

Выделите только что добавленные вершины в серединах ребер и соедините их новой гранью (клавиша F). Затем выделите все верхние угловые вершины и снова нажмите клавишу F, чтобы достроить 4 угловых грани на верхней стороне куба.

Перейдите в режим работы с гранями и выделите центральную грань. Нажмите клавишу E и выдавите эту грань вверх. Снова нажмите клавишу E и сразу Enter, чтобы продублировать угловые вершины. С помощью масштабирования (клавиша S) уменьшите размер грани и вдавите ее вниз (клавиша E). Полученная модель приведена на рисунке 3.3.

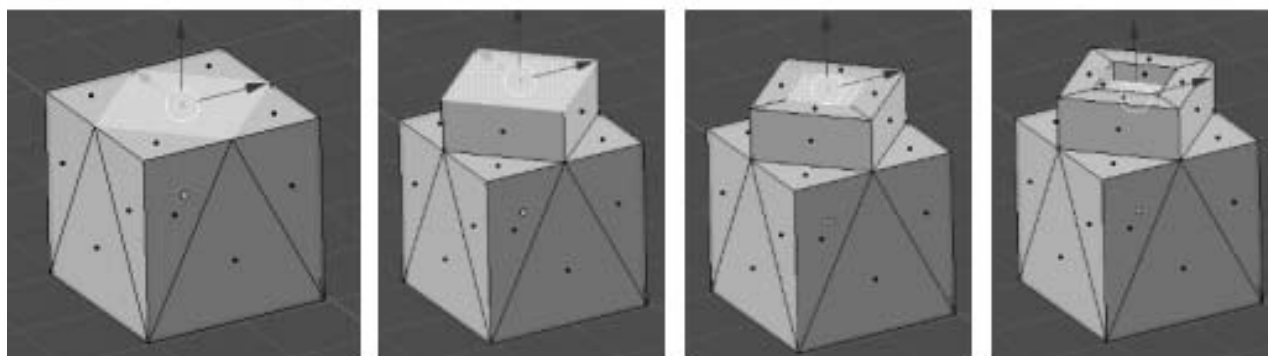


Рисунок 3.3 – Разбивка верхней грани куба

3 Голова слона.

Создайте новую сцену. Выделите куб и удалите его (клавиша Delete).

Добавьте на сцену новый объект – сферу (UV-sphere) и уменьшите число ее сегментов до 16.

Включите вид спереди (клавиша Num1), ортографическую проекцию (Num5) и перейдите в режим редактирования (Edit Mode) с помощью клавиши Tab. Отмените выделение (клавиша A). Включите режим работы с гранями (Ctrl+Tab). С помощью инструмента Разрезать петлей со сдвигом (Loop Cut and Slide) сделайте два сечения по «меридианам», как показано на рисунке 3.4.

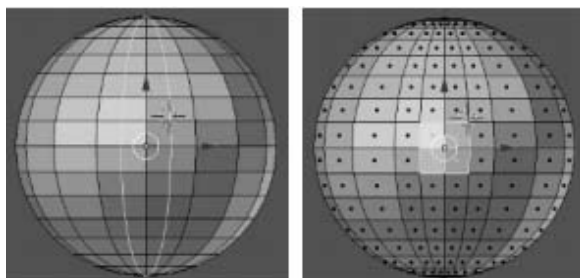


Рисунок 3.4 – Редактирование сферы

Выделите четыре центральных грани и удалите их (клавиша Delete, во всплывающем меню выбрать Грани, Faces).

Перейдите в режим работы с вершинами, выделите четыре вершины, как показано на рисунке, и постройте грань между ними (клавиша F). Достройте оставшиеся треугольные грани.

Переключитесь в режим редактирования граней, выделите центральную грань и перейдите к виду справа (Num3). Нажмите клавишу Ctrl и, удерживая ее, щелчками мыши постройте хобот.

Выделите грань в торце хобота, нажмите клавише E (выдавливание) и сразу же клавишу Enter (будет создана копия всего контура грани). Затем снова нажмите клавишу E и вдавите торец внутрь хобота.

Примените модификатор Подразделение поверхности (Subdivision surface). Для этого нужно перейти на страницу свойств Модификаторы (Modifiers), щелкнуть по кнопке Добавить модификатор (Add Modifier) и выбрать модификатор Подразделение поверхности (Subdivision surface).

В свойствах модификатора в поле Вид (View) увеличьте число делений грани при просмотре до 2. Включите режим редактирования сеточной модели.

Выделите 4 грани из которых будем строить глаз. Удалите их и постройте такую же сетку, как для выдавливания хобота.

Выделите центральную грань отмеченной части, нажмите клавишу E (выдавливание) и сразу же клавишу Enter (будет создана копия всего контура грани). Затем постройте внутренний контур, используя масштабирование (клавиша E). Затем снова нажмите клавишу E и вдавите центральную грань немного внутрь.

Перейдите к виду сверху и передвиньте вершину над глазом немного вперед. Перейдите к виду спереди. Выделите две грани, в которых будут уголки рта, и удалите их.

Выделите 4 грани и вдавите их внутрь. Перейдите к виду спереди и измените положение вершин так, чтобы рот стал улыбающимся.

Перейдите к виду справа и примените инструмент Разрезать петлей со сдвигом (Loop Cut and Slide) для одной из граней. Затем выделите 5 граней и примените выдавливание (клавиша E). После этого используйте масштабирование (клавиша S) и затем снова выдавливание. На рисунке 3.5 представлена полученная модель.

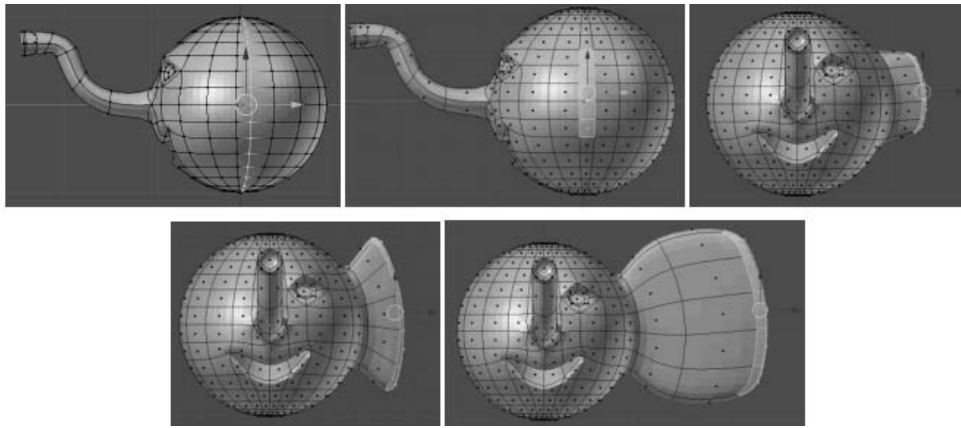


Рисунок 3.5 – Редактирование головы слона

Перейдите к виду спереди. Проверьте, чтобы кнопка, которая ограничивает выделение только видимыми гранями (запрещает выделение на обратной стороне фигуры), была отключена. Включите режим работы с гранями и нажмите клавишу В (выделение прямоугольником) и выделите все грани левой части фигуры. Повернув модель, проверьте, чтобы были выделены все грани в левой части головы. Если какие-то грани остались невыделенными, добавьте их к выделению щелчком правой клавиши мыши при нажатой клавише Shift. Удалите выделенные грани.

Примените к оставшейся половине модификатор Отражение (Mirror).

Переключитесь в режим объектов (Object Mode), нажав клавишу Tab, и найдите шов на границе между половинками. С помощью кнопок со стрелками на странице свойств Модификаторы (Modifiers) поменяйте порядок применения модификаторов. Шов должен стать практически незаметен.

Добавьте 2 небольшие сферы и установите их внутрь глазных впадин. Перемещая вершины, исправьте форму ушей так, как показано на рисунке 3.6.

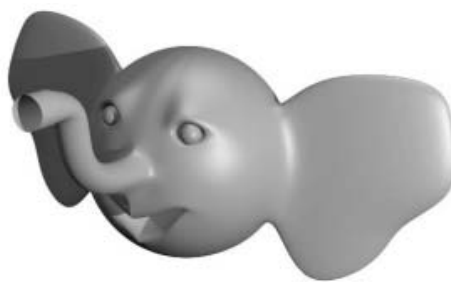


Рисунок 3.6 – Модель головы слона

4 Пуфик.

Выделите куб и уменьшите его по оси Z примерно вдвое. После этого перейдите в режим редактирования (Tab) и добавьте 6 разрезов (Ctrl + R) как показано на рисунке 3.7, а. Добавьте еще по 3 разреза возле каждого (18 разрезов), как показано на рисунке 3.7, б. Добавьте еще по 4 разреза между каждыми четырьмя уже сделанными (еще 32 разреза), как показано на рисунке 3.7, в.

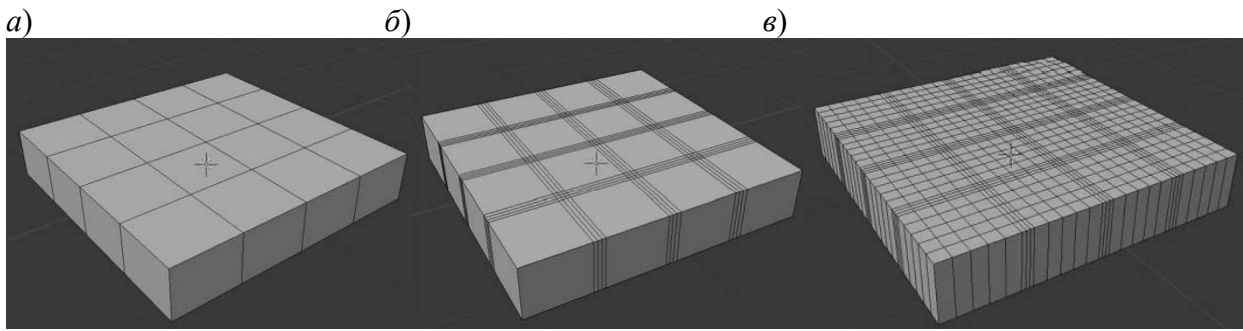


Рисунок 3.7 – Модель куба с разрезами

Выделите в каждом из 16 образовавшихся секторов центральную грань (C), включите режим пропорционального редактирования (O) с типом Root (на панели снизу) и поднимите выделенные вершины по оси Z (синяя стрелка), чтобы придать форму, как на рисунке 3.8, а.

Теперь выделите 4 угловых ребра, сведите их немного в центр, чтобы округлить форму куба, а также уменьшите их длину по оси Z. Перейдите на вид спереди/сбоку, ортогональный режим, выделите все нижние вершины и выровняйте их по одной линии (S/Z/0/Enter). После этого добавьте сбоку 2–3 ребра (Ctrl + R) и немного округлите боковую грань, как показано на рисунке 3.8, б.

Выделите 12 разрезов, как показано на рисунке, разведите их немного в сторону и приподнимите по оси Z, как показано на рисунке 3.8, в.

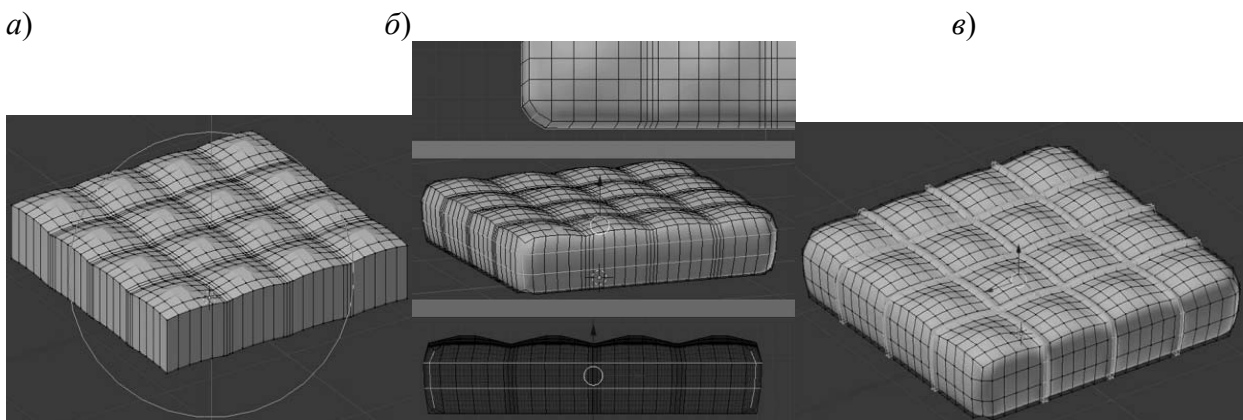


Рисунок 3.8 – Модель куба со скругленными выступами

Примените модификатор Subdivision Surface в уровень 2 и шейдер Smooth. Результат должен быть, как на рисунке 3.9, а.

Добавьте в сцену UV-сферу с числом сегментов и колец равным 10. Уменьшите ее масштаб, а также сплюсните ее по оси Z. Примените к ней модификатор Subdivision Surface в уровень 2 и шейдер Smooth (рисунок 3.9, б).

Создайте еще 8 копий сферы (Alt + D), расположите каждую на своем месте, а затем объедините все сферы и куб в один Mesh-объект (Ctrl + J) (рисунок 3.9, в).

Добавьте в сцену еще один куб и уменьшите его масштаб до размеров подставки. Примените к нему два модификатора и шейдер Smooth (рисунок 3.9, г).

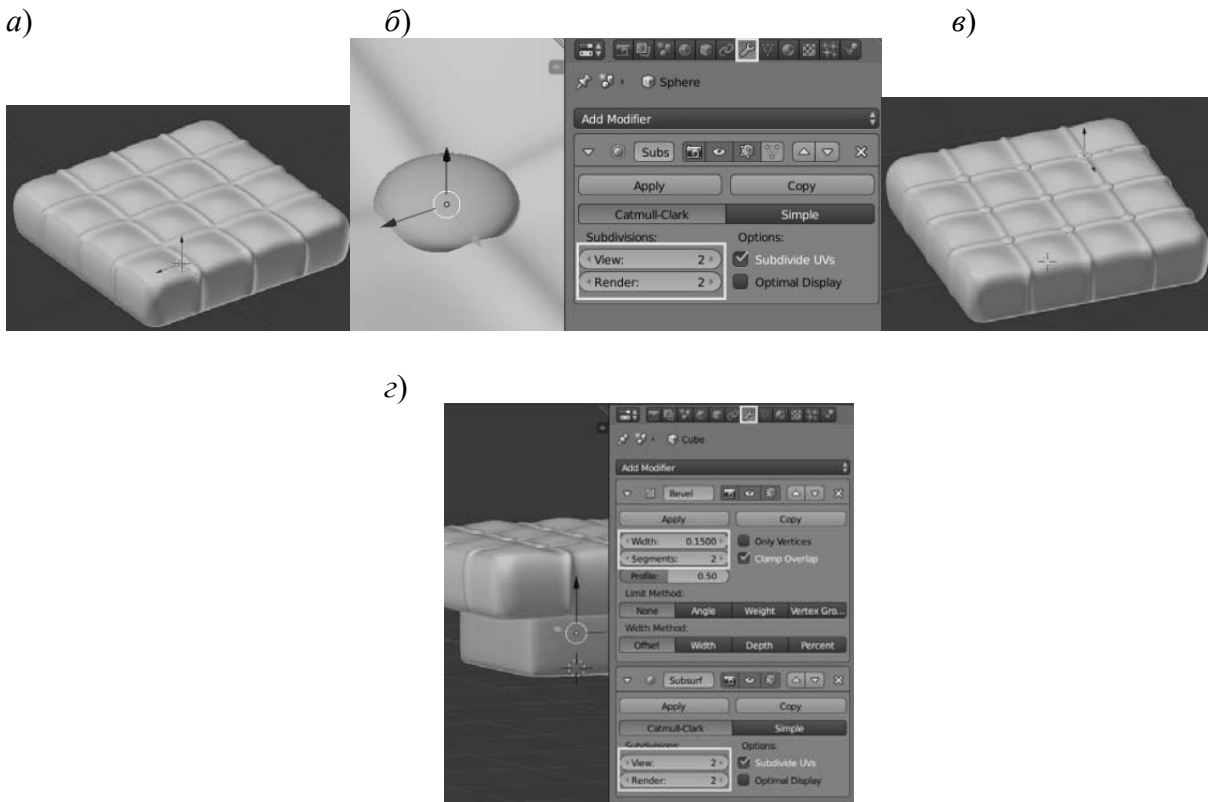


Рисунок 3.9 – Модель пуфика

Вопросы для самоконтроля

- 1 Для чего применяется симметричное моделирование?
- 2 Как применить симметричное моделирование?
- 3 Как использовать объект Lattice?
- 4 Как создать высокополигональную модель?

4 Лабораторная работа № 4. Кривые

Цель работы: изучить принципы работы с кривыми в Blender.

Теоретические основы

Кривые или, как их еще называют, сплайны – это примитивы, создаваемые программой на основе определенных математических функций.

Кривые и примитивы, созданные на их основе, обладают одним неоспоримым плюсом, а именно – гибким и эффективным редактированием. В принципе, с помощью этих примитивов можно создавать объекты любой формы.

Blender предлагает две группы примитивов, основанных на использовании математических функций: Curve (Кривая) и Surface (Поверхность). Если первые представляют собой простые двумерные объекты, то вторые – это полноценные, замкнутые фигуры. Кроме того, они различаются по типу расчетной функции: Bezier (Безье) и NURBS (Неоднородный рациональный В-сплайн).

Редактирование сплайнов осуществляется только с помощью вершин или, как их еще называют, контрольных точек.

Контрольные точки – это узлы кривой или поверхности, с помощью которых изменяется форма примитива. Эти вершины подчиняются общим правилам манипулирования. Их можно перемещать, вращать и масштабировать. В свою очередь, контрольные точки кривых Безье имеют рычаги.

Рычаги – это элементы, позволяющие управлять изгибом кривой между контрольными точками. Каждая вершина снабжается двумя рычагами, которые ответственны за свой сегмент. Таким образом, процесс редактирования сплайнов Безье заключается в размещении ключевых вершин в нужных местах и регулировании переходов между ними с помощью рычагов.

Blender предлагает несколько типов рычагов для разных нужд:

- Automatic (Автоматический) – используется по умолчанию. В этом режиме оба рычага взаимосвязаны, и при изменении положения одного равноценно меняются координаты второго;
- Vector (Векторный) – рычаг всегда смотрит в сторону следующей контрольной точки. Соответствующим образом изменяется и кривая. Этим способом можно добиться у сплайна острых углов;
- Aligned (Выровненный) – в этом режиме рычаг устанавливается параллельно по отношению к соседнему рычагу;
- Free (Свободный) – в отличие от остальных типов, здесь рычаги полностью независимы друг от друга.

Примитивы Curve:

- Bezier – простая кривая с двумя контрольными точками;
- Circle – замкнутая окружность с четырьмя управляющими вершинами;
- Nurbs Curve – простая кривая NURBS с четырьмя вершинами;
- Nurbs Circle – замкнутая окружность с восемью контрольными точками;
- Path – вспомогательная кривая для создания траектории движения другого объекта.

Простейшая модель, которую можно сделать из кривой (конкретно имеется в виду примитив Bezier), – это волос, провод, труба и все остальное в таком роде. Blender предлагает два варианта создания объема у сплайнов: Extrude (Выдавливание) и Depth (Глубина). Обе опции находятся в закладке Geometry (Геометрия) окна Properties. Если функция Extrude выдавливает объем по координате Z, то Depth производит это с «гранями» кривой.

В отличие от рассмотренных кривых Безье, NURBS имеют совершенно иную структуру и способы редактирования. По сравнению с Безье, поверхности можно рассматривать как трехмерные объекты, но с очень большой натяжкой. С одной стороны, у них есть дополнительное измерение, с другой стороны, все поверхности, даже замкнутые, не имеют объема. По логике, трехмерными объектами могут называться только те, что имеют объем. И все же в сравнении с простыми кривыми NURBS являются трехмерными.

Режим редактирования не позволяет напрямую менять объект. С помощью вспомогательной решетки можно лишь влиять на поведение объекта. В отно-

шении NURBS важно знать, что решетка имеет два измерения: U и V. В режиме редактирования ребра U окрашены желтым цветом, а V – розовым.

Для изменения формы примитива существуют контрольные точки, но, в отличие от Безье, тут не имеется рычагов, и они всегда управляются в пространстве 3D.

В отличие от сплайнов, изменять количество элементов структуры решетки возможно только целиком по одному из направлений. Это справедливо для всех остальных операций, таких как Extrude, Delete, Subdivide.

Рассмотрим основные способы редактирования поверхности.

Редактирование формы – как уже было сказано, здесь нет отличий от той же работы с кривыми Безье. Выделяется вершина или группа вершин и выполняется стандартное манипулирование: перемещение, масштабирование, поворот.

Добавление ребер – эту задачу можно выполнить, к примеру, при помощи команды Extrude и только для крайних сторон решетки. Для центральных ребер выдавливание невозможно. Необходимо выделить все точки нужной стороны и нажать клавишу E.

Удаление ребер – принцип все тот же. Выделяется с помощью Shift+R ребро нужного направления и выполняется команда Delete. В отличие от Extrude, можно удалять любые ребра, а не только крайние.

Настройки NURBS расположены в окне Свойства.

Группа Resolution устанавливает разрешение примитива для окна 3D View и рендера. Причем это можно сделать для разных измерений. Опции Preview отвечают за окно 3D View, а Render – за обработку.

Закладка Active Spline отвечает за внешний вид примитива. Все поля являются уникальными для разных направлений:

- Cyclic (Зацикливание) – замыкание фигуры;
- Bezier (Безье) – включите эти опции, если хотите, чтобы фигура выглядела, как простая кривая без объема;
- Endpoint (Конечные точки) – включение этих опций заставит примитив растянуться по всей решетке; Resolution (Разрешение) – качество примитива по координатам U и V.

Особо нужно остановиться на опции Order. С ее помощью можно установить соответствие формы примитива с решеткой редактирования.

Порядок выполнения работы

1 Профиль.

Запустите Blender и удалите (Delete) куб из автоматически созданной сцены. Перейдите к виду сверху (Num7) и добавьте на сцену кривую Безье (Добавить → Кривая → Безье, Add → Curve → Bezier).

Включите режим редактирования (Edit Mode, клавиша Tab), выделите оба узла и преобразуйте их в векторные (клавиша V).

Выделите одну вершину и щелчками левой кнопки мыши при нажатой клавише Ctrl добавьте новые узлы так, чтобы получилось сечение рамки для картины. Замкните контур, нажав Alt+C.

Сделайте три внутренних узла гладкими, как показано на рисунке 4.1.

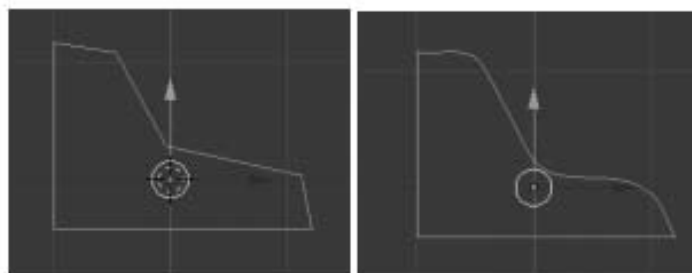


Рисунок 4.1 – Эскиз

Перейдите обратно в режим работы с объектами (Object Mode) и добавьте еще одну кривую Безье (Добавить → Кривая → Безье, Add → Curve → Bezier).

Преобразуйте все узлы в векторные. Добавьте еще 2 узла и замкните контур так, чтобы получился прямоугольник. Для того, чтобы точно выровнять узлы, можно вводить их координаты на панели преобразований (клавиша N).

Приведите в соответствие размеры сечения и контура-рамки.

Выделите прямоугольный путь, перейдите на страницу свойств кривой (Object Data) и выберите в списке Форма скоса (Bevel Object) название кривой-профиля, как представлено на рисунке 4.2.

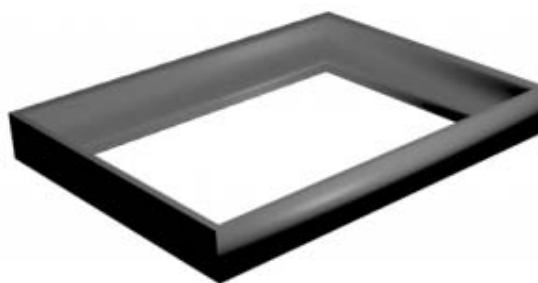
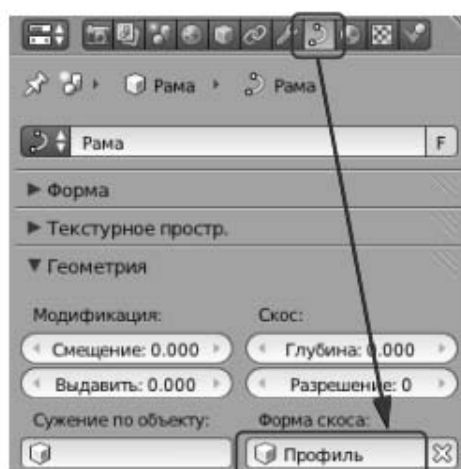


Рисунок 4.2 – Профиль

2 Моделирование бутылки с помощью кривой.

Запустите Blender. Загрузите в качестве фонового изображения картинку моделируемого объекта. Для этого необходимо вызвать панель свойств окна 3D View и в разделе Background Images загрузить файл.

Переключитесь в режим вида Front View (NumPad 1) в ортогональной проекции (NumPad 5).

Добавьте в сцену примитив (Add → Curve → Bezier). По умолчанию он располагается в плоскости XY. Поэтому его нужно развернуть. Для этого требуется установить на панели свойств в группе Rotation следующие значения:

$$X = 90; Y = -90; Z = 0.$$

Увеличьте масштаб кривой так, чтобы она по вертикали совпадала с образцом.

По умолчанию сплайн имеет всего две контрольные точки. Для увеличения количества узлов редактирования нажмите Tab и выделите все клавишей A. После этого нажмите W. В появившемся меню Specials выберите функцию Subdivide. На кривой появится новая точка. Теперь можно новую вершину подгонять под контур примера: выделяете точку, переносите на нужное место, затем с помощью рычагов настраиваете степень кривизны. Точно так же происходит работа и для всей части бутылки (рисунок 4.3, а).

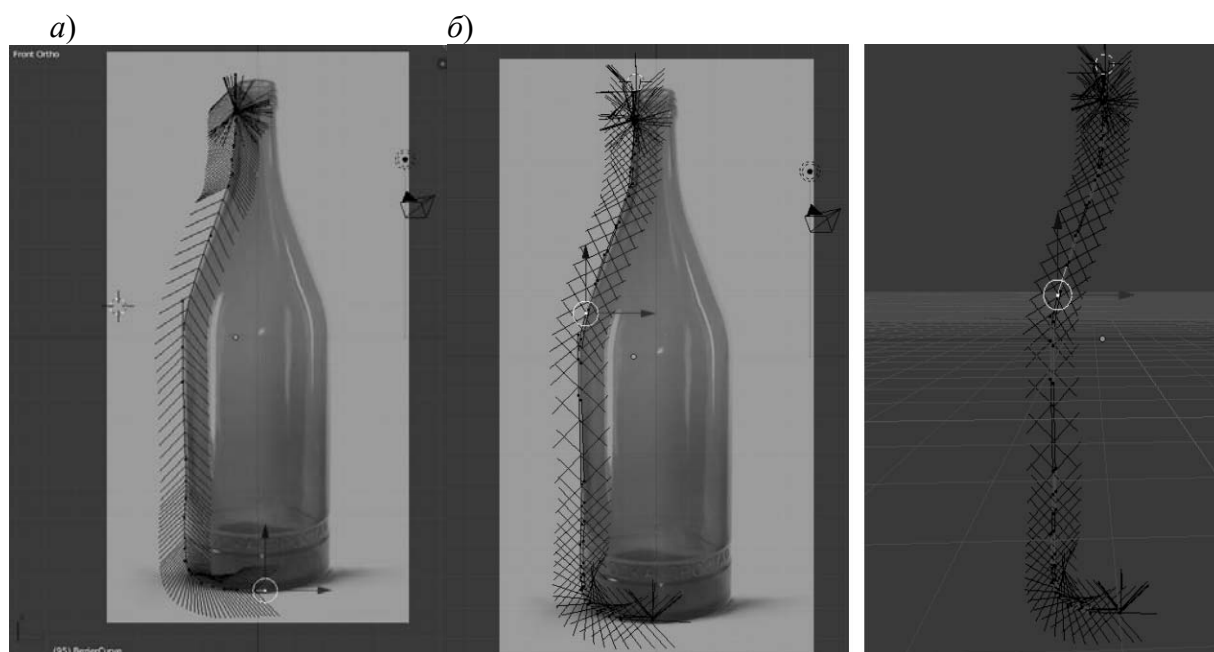


Рисунок 4.3 – Создание сплайна

Зададим толщину объекта. Для этого продублируем кривую в режиме редактирования. Нажмите клавишу A для выделения всех вершин и кнопку Duplicate на панели Tool Shelf. Передвиньте ее на нужное расстояние. Так как дубликат был создан в режиме редактирования, то он является частью нашей кривой.

Закроем получившийся сплайн. Для это выравниваем нижние точки кривой и нажимаем клавишу F или выполняем команду Make Segment в меню Curve. Точки должны объединиться новым сегментом. Аналогичную операцию совершим и над верхними точками (рисунок 4.3, б).

Функция Spin доступна только для Mesh-объектов, поэтому выполним конвертирование сплайна в Mesh. Выделите кривую в режиме Object Mode и выберите пункт меню: Object → Convert to → Mesh from Curve / Meta / Surf / Text.

Перейдите в режим редактирования. Нажмите клавишу A и на панели Tool Shelf выберите команду Spin. Настройки данной команды представлены на рисунке 4.4.

В результате должна получиться модель, как на рисунке 4.5.

Данный метод моделирования имеет один существенный недостаток. Если после преобразования кривой в Mesh-объект выглядит не корректно, то необходимо вернуться на этап редактирования профиля и повторить действия по преобразованию и вращению объекта сначала.

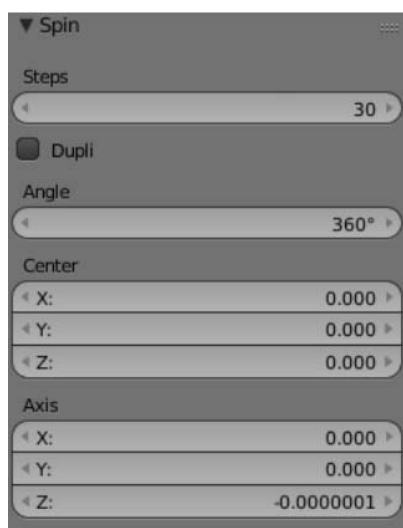


Рисунок 4.4 – Настройки функции Spin

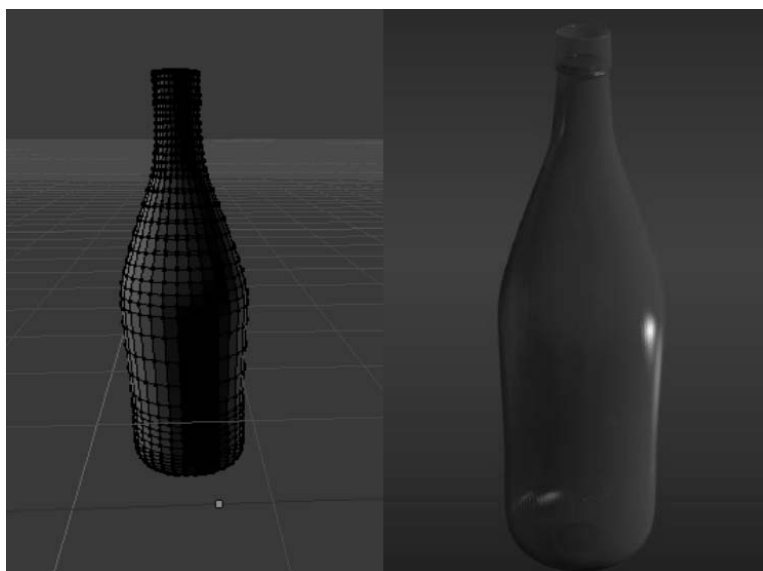


Рисунок 4.5 – Модель бутылки

3 Моделирование бокала с помощью управляющей кривой.

Запустите Blender. В режиме просмотра Вид сверху добавьте кривую Bezier Circle. Для этого нажмите сочетание клавиш Shift + A и выберите Curve → Circle. Переключитесь в режим Вид спереди и добавьте объект Curve.

В объектном режиме работы сдвиньте кривую влево так, чтобы ее центр лежал точно на левой грани круга.

Загрузите в качестве фонового изображения картинку моделируемого объекта. В режиме просмотра Вид сверху измените размеры кривой Bezier Curve в соответствии с загруженным рисунком.

Выберем объект Bezier Circle в окне Outliner.

На панели свойств в разделе Кривые выбираем в качестве параметра для функции Bevel Object кривую профиль Bezier Curve.

Полученный результат приведен на рисунке 4.6.



Рисунок 4.6 – Модель бокала

4 Создание бутылки с помощью Nurbs.

Запустите Blender. Загрузите в качестве фонового изображения картинку моделируемого объекта. Для этого необходимо вызвать панель свойств окна 3D View и в разделе Background Images загрузить файл.

Переключитесь в режим вида Front View (NumPad 1) в ортогональной проекции (NumPad 5). Нажатием клавиш Shift+A вызовите меню Add и выберите в нем Surface – NURBS Circle.

Используя команды дублирования объекта, перемещения и масштабирования, добейтесь, чтобы NURBS Circle описали форму бутылки (рисунок 4.7).

Выберите все получившиеся NURBS Circle и в режиме редактирования Object Mode в разделе Transform выберите команду Join (J). В результате выполнения данной команды образуется одна кривая, объединяющая в себе все выбранные объекты.

Перейдите в режим редактирования объекта. В разделе Surface окна 3D View выберите команду Make Segments или нажмите кнопку F. Это позволит выполнить заливку полученного контура.

Получилась готовая модель бутылки, как на рисунке 4.8.

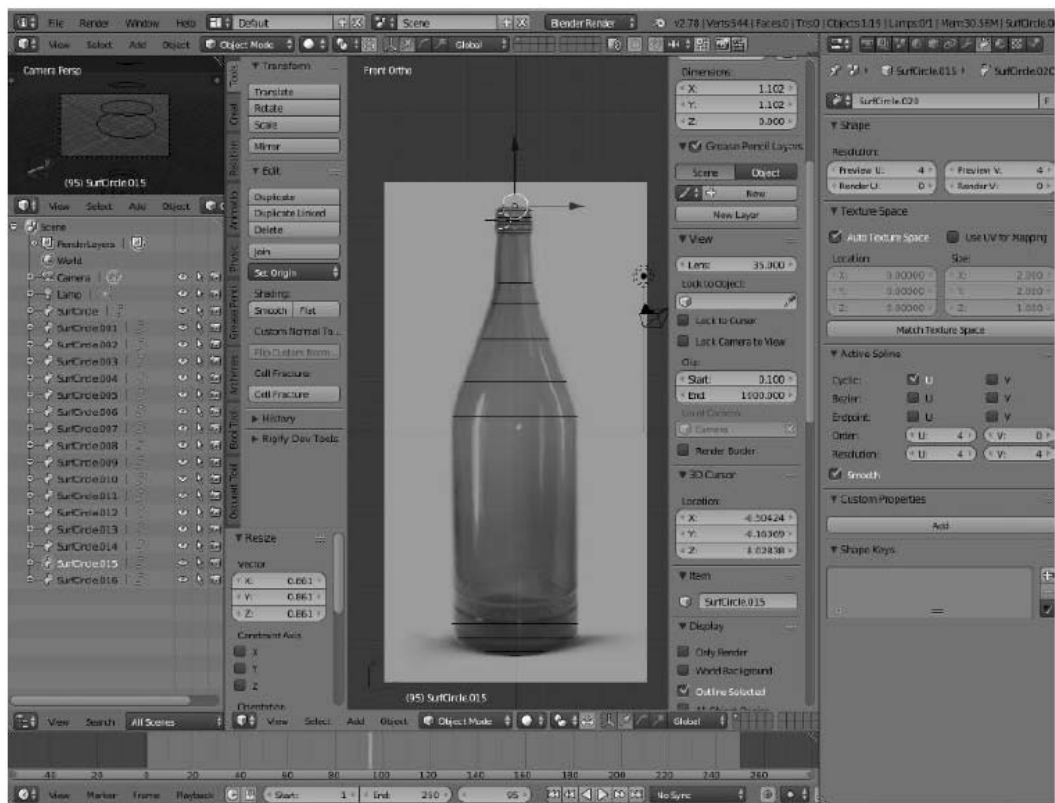


Рисунок 4.7 – Использование NURBS



Рисунок 4.8 – Модель бутылки

Вопросы для самоконтроля

- 1 Какие виды кривых используются в Blender?
- 2 Что такое рычаг?
- 3 Какие бывают типы рычагов?
- 4 Какие операции можно проводить с кривыми?

5 Лабораторная работа № 5. Тела вращения

Цель работы: изучить методы создания объемных моделей в Blender.

Теоретические основы

Сплайны – это мощнейший инструмент для создания обтекаемых, объемных моделей.

Примитивы Mesh имеют функцию Spin (Вращение). Суть ее заключается в том, что она создает копии объекта в процессе вращения его на определенный угол. В итоге получается, что достаточно сделать один сегмент модели и прокрутить его вокруг оси. Сплайны имеют одно неоспоримое преимущество перед Mesh-объектами – они оптимально подходят для создания плавных изгибов фигуры.

Порядок выполнения работы

Запустите Blender и удалите (клавишей Delete) куб из автоматически созданной сцены.

Переключитесь на вид сверху (Num7), в ортографическую проекцию (Num5). Добавьте окружность (Добавить → Кривая → Окружность, Add → Curve → Circle), ее радиус будет по умолчанию равен 1. Поставьте курсор на крайнюю левую точку окружности и добавьте кривую Безье (Добавить → Кривая → Безье, Add → Curve → Bezier).

Добавьте рисунок бокала на сцену. Щелкните по кнопке слева от имени файла, чтобы рисунок был «упакован» в blend-файл. Перейдите к виду сверху (Num7) и включите ортографическую проекцию (Num5), при этом рисунок должен появиться в рабочей области. Изменяя параметр Непрозрачность (Transparency), отрегулируйте прозрачность рисунка. Размер изменяется с помощью параметра Размер (Size), а величины X и Y позволяют перемещать рисунок в плоскости проекции. Расположите рисунок так, чтобы центральная точка основания ножки была в начале координат.

Выделите кривую Безье, которая будет задавать профиль. Перейдите в режим редактирования (Edit Mode, клавиша Tab). Выделите все узлы и нажмите клавишу V, чтобы сделать их векторными, и постройте профиль бокала в виде ломаной линии. Ее начало и конец должны быть на оси Y (вертикальной оси, где будет ось вращения). Затем отрегулируйте профиль, преобразуя некоторые узлы из угловых в гладкие (автоматические) с помощью меню, которое появляется при нажатии клавиши V.

Перейдите в режим Работа с объектами (клавиша Tab), выделите окружность. На странице свойств объекта (Object Data) в поле Форма скоса (Bevel Object) выберите название кривой, которая задает профиль. Результат работы приведен на рисунке 5.1.

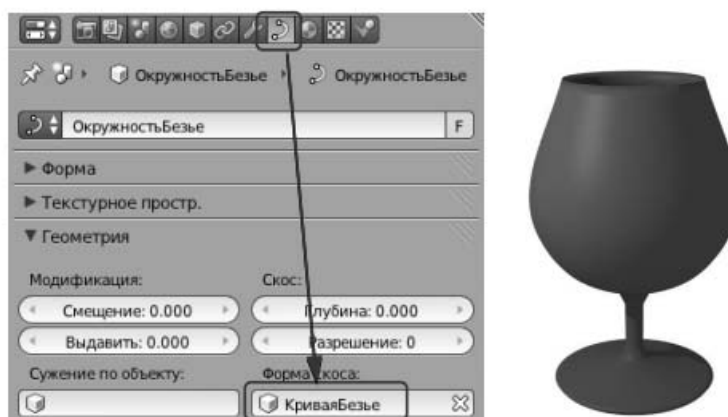


Рисунок 5.1 – Модель бокала

Вопросы для самоконтроля

- 1 Каким образом можно создать тело вращения в Blender?
- 2 Как вставить рисунок?
- 3 Как использовать функцию Spin?

6 Лабораторная работа № 6. Материалы и текстуры

Цель работы: приобрести навыки работы с материалами и текстурами в Blender.

Теоретические основы

Материал имеет огромное количество настроек, и все они располагаются на специальной панели окна Properties. Новый объект, добавленный в сцену, не имеет присоединенного материала. Сделать это можно двумя способами: либо создать новый материал, либо выбрать имеющийся из списка. В первом случае необходимо нажать кнопку на панели New. Обратите внимание на стилизованное изображение сферы рядом с кнопкой New. При нажатии на нее появится список имеющихся в сцене материалов.

Режимы работы с материалом:

- Surface (Поверхность) – стандартный режим работы материала, который устанавливается по умолчанию. В этом случае объект визуализируется как есть;
- Wire (Решетка) – в этом случае рендерится структура объекта, т. е. ребра с вершинами без полигонов. Внешне это похоже на режим Wireframe окна 3D View;
- Volume (Объем) – интересный режим, который позволяет обрабатывать объекты с сохранением их формы, как будто они заполнены объемным туманом;
- Halo (Ореол) – структура объектов визуализируется в виде светящихся элементов.

Параметры закладок Transparency (Прозрачность), Mirror (Отражение) и Subsurface Scattering (Глубина рассеивания) отвечают за отражение и преломление лучей света.

Цвет материала состоит из двух составляющих: основного (диффузного) и бликового (зеркального) шейдеров. Оба элемента имеют свои собственные настройки в соответствующих группах Diffuse (Рассеянный или диффузный) и Specular (Зеркальный).

Группа Diffuse (Диффузный) образует так называемый основной цвет материала. По умолчанию он серый. Чтобы выбрать иной, нужно щелкнуть левой кнопкой мыши по образцу.

Шкала Intensity позволяет установить интенсивность цвета. Выбор шейдерной модели осуществляется из меню Diffuse Shader Model (Диффузный шейдер).

Для корректировки основного цвета материала Blender предлагает специальный инструмент – Ramp (рамповый шейдер). В основе его работы лежит смешивание базового цвета с градиентной палитрой, которую пользователь устанавливает сам.

Материалы Blender имеют особый режим Halo, который позволяет выводить вершины объекта в виде светящихся элементов. Это не значит, что материал начинает функционировать наподобие источников света. В действительности свечение Halo не оказывает влияния на рядом находящиеся объекты.

Под словом «текстура» в Blender понимается нечто большее, нежели простой графический файл. Текстурами могут быть графические и видеофайлы, процедурные функции, карты смещения, рельефа и окружения. Все их можно комбинировать, смешивать с помощью различных алгоритмов и тем самым добиваться поставленной задачи.

Все манипуляции с текстурами осуществляются на панели Textures окна Properties.

Текстуры нельзя присоединять к объекту без материала. Сначала нужно добавить материал, а лишь потом создавать сами текстуры.

Имеются три группы возможных текстур:

- Процедурные – создание этих текстур осуществляется с помощью специальных математических функций. К ним относятся: Blend, Clouds, Distorted Noise, Magic, Marble, Musgrave, Noise, Stucci, Voronoi, Wood. В большей степени все они являются результатом работы различных шумовых алгоритмов. Процедурные текстуры будут рассмотрены в соответствующем разделе;

- Файловые – к ним относятся сторонние графические или видеофайлы, загружаемые в программу. Blender воспринимает эти текстуры так, как они есть. Кроме отдельных файлов имеется возможность создания своих собственных текстур непосредственно в Blender. Такой режим называется Texture Painting и будет рассмотрен отдельно;

- Окружение – этот тип представляет всего одна текстура Environment Map. Карта окружения дает возможность замены трудоемких по вычислению отражений в сцене готовой текстурой, которая создается особым образом самой программой.

Порядок выполнения работы

1 Модель зонта.

Запустите Blender и удалите куб, созданный автоматически. Создайте сферу. Добавить → Полисетка → UV-сфера (Add → Mesh → UV Sphere) и измените (внизу слева от рабочего поля) число сегментов и колец: сделайте 8 сегментов (Segments) и 6 колец (Rings).

Перейдите в режим редактирования (Edit Mode, клавиша Tab). Включите режим работы с гранями (Ctrl + Tab), отмените выделение всех граней (клавиша A). Проверьте, чтобы кнопка, которая ограничивает выделение только видимыми гранями (запрещает выделение на обратной стороне фигуры) была отключена. Перейдите к виду спереди (Num1). Нажмите клавишу B (выделение прямоугольником) и выделите 4 нижних кольца граней. Удалите их (Delete → Грани).

Перейдите в режим работы с объектами (Object Mode, клавиша Tab). Добавьте кривую Безье (Добавить → Кривая → Безье, Add → Curve → Bezier). Поверните ее на 90 градусов вокруг оси X (клавиша R, затем X, затем набрать 90 на клавиатуре, затем Enter). Перейдите в режим редактирования (Tab) и постройте контур по форме ручки зонтика, представленного на рисунке 6.1.



Рисунок 6.1 – Модель зонтика

Перейдите на страницу свойств кривой (Object Data), включите свойство 3D (трехмерная кривая), выберите в списке Заполнение (Fill) вариант Полностью (Full) флажки Front (передняя сторона) и Back (задняя сторона). Затем измените параметры блока Bevel (фаска): увеличьте глубину (Depth), она определяет толщину ручки, и разрешение (Resolution) до 3 (гладкость поверхности).

Перейдите на страницу свойств Материал (Material) и установите для ручки материал коричневого цвета.

Выделите купол зонтика, создайте для него новый материал и уменьшите интенсивность (Intensity) зеркального отражения до нуля (панель Specular).

Перейдите на страницу свойств Текстура (Texture). Создайте новую текстуру (кнопка Создать, New). В списке Тип (Type) выберите вариант Изображение или видео (Image or Movie). Затем щелкните по кнопке Открыть (Open)

и выберите файл с картинкой в формате jpg. Щелкните по кнопке слева от имени файла, чтобы рисунок был «упакован» в blend-файл.

На панели Отображение (Mapping) в поле координаты (Coordinates) выберите вариант UV (UV-развертка). Выберите тип окна Редактор UV / изображений (UV / Image Editor).

Перейдите в режим редактирования (Edit Mode). Выделите все грани. Из нижнего меню Полисетка (Mesh) выберите пункт UV-развертка → Развернуть (UV Unwrap → Unwrap).

Установите режим просмотра Текстура (Textured).

Нажмите клавишу Num0, чтобы перейти к виду с камеры. Перейдите к окну Редактор UV/ изображений (UV / Image Editor). Щелкните по кнопке и выберите рисунок в формате jpg. Уменьшите сетку, нажав клавишу S (scale). Затем нажмите клавишу G (grab) и переместить сетку по рисунку так, чтобы цветок находился сбоку.

Результат работы представлен на рисунке 6.2.

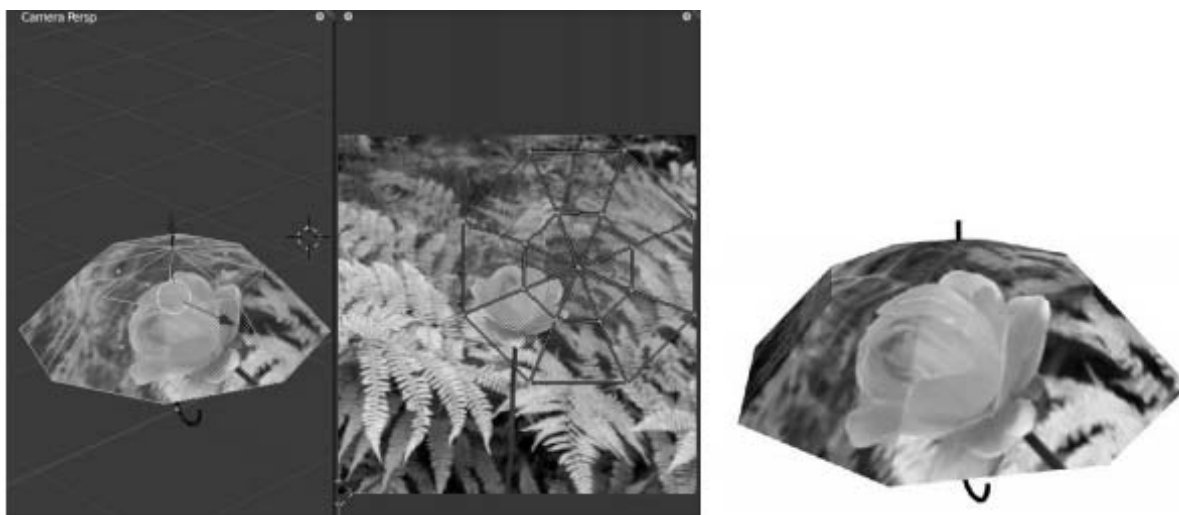


Рисунок 6.2 – Зонт

2 Ваза с тканью.

Добавьте в сцену сферу, перейдите в режим редактирования (Tab) и переключитесь на тип отображения Wireframe. Также переключитесь на ортогографический вид (NumPad5) и перейдите на вид спереди (NumPad1).

Если Ваша сфера в данный момент выделенная, то снимите выделение, нажав клавишу A. Нажмите клавишу B, выделите верхнюю часть сферы и удалите выделенные вершины (рисунок 6.3, а).

Снова нажмите клавишу B, выделите нижнюю часть сферы, как показано на рисунке 6.3, б.

Выделив нижнюю часть, нажмите клавишу S (масштабирование), затем Z (масштабирование вдоль оси Z), 0 (ноль) и Enter. Выполнив данное действие, вернитесь в режим отображения Solid и переключитесь из режима редактирования в объектный режим (рисунок 6.4).

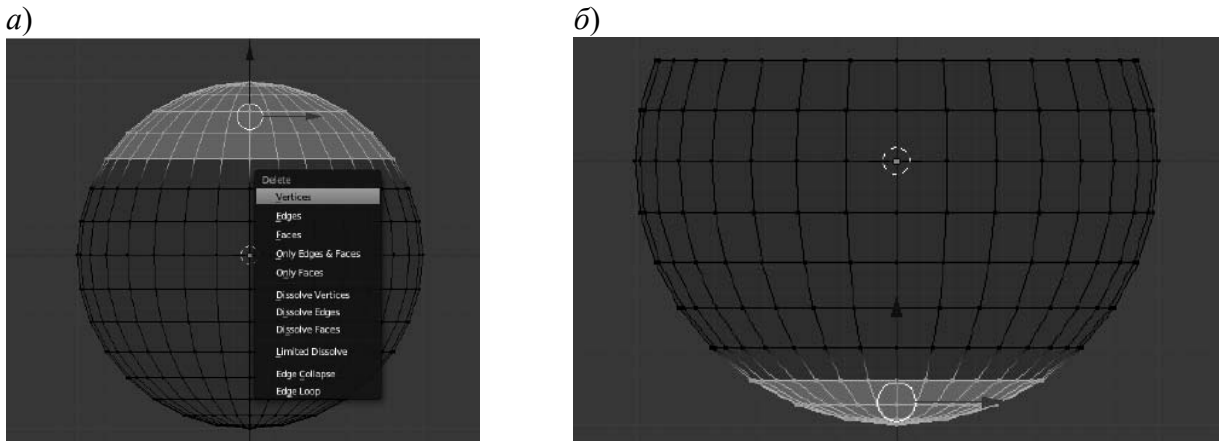


Рисунок 6.3 – Удаление вершин

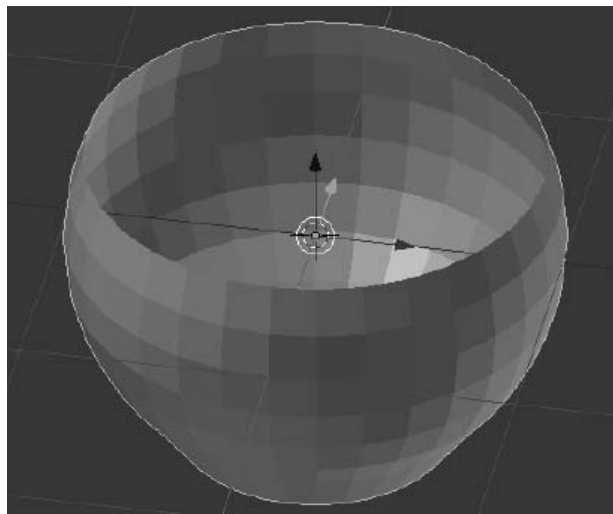


Рисунок 6.4 – Масштабирование вазы

Теперь необходимо добавить толщину для вазы и сгладить ее. Для этого добавьте модификатор Solidify и установите основной параметр Thickness 0.07 (рисунок 6.5). Затем добавьте модификатор Subdivision Surface и установите его значение равным 2. Наконец, установите тип шейдера Smooth (T > Smooth).

Чтобы добавить материал для вазы, переключитесь с Blender Render на Cycles Render. Перейдите на вкладку материалов и создайте новый материал. Нажмите кнопку Use Nodes и в меню Surface выберите Glass BSDF (рисунок 6.6).

Создадим поверхность, на которой будет стоять наша ваза. Добавьте в сцену плоскость и расположите ее под вазой. Увеличьте ее размер (S|20). На вкладке материалов создайте для нее новый материал и оставьте все настройки по умолчанию.



Рисунок 6.5 – Настройка толщины

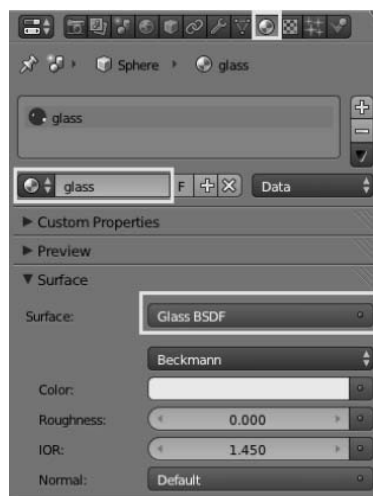


Рисунок 6.6 – Добавление материала

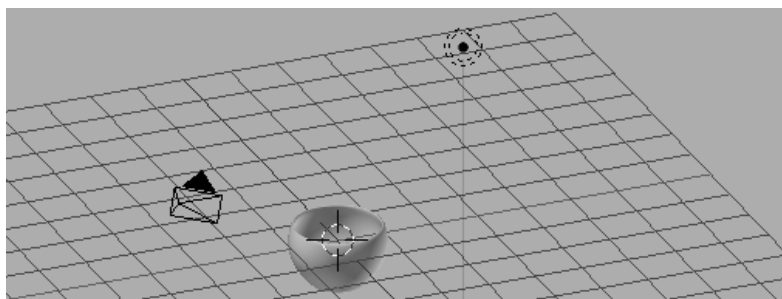


Рисунок 6.7 – Создание поверхности

Приступим к созданию салфетки. Добавьте в сцену еще одну плоскость и увеличьте ее размер (S|3). Затем нам необходимо расположить ее так, как показано на рисунке 6.8. Для этого выполните следующий набор действий: (R/Z/45), (R/X/70), затем поднимите ее над вазой и немного сместите вправо (для более удобного позиционирования переключитесь на вид сбоку (NumPad3)).

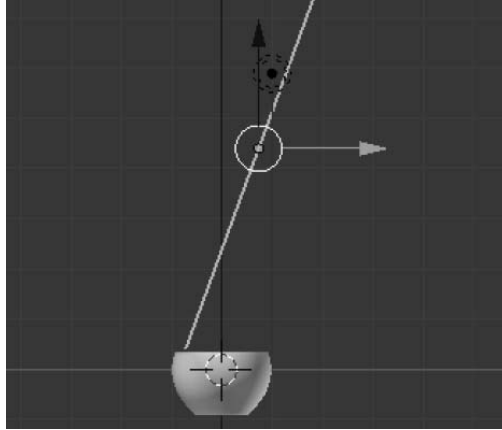


Рисунок 6.8 – Перемещение плоскости

Теперь назначим материал для ткани. На вкладке материалов создайте новый материал, измените Surface на Glossy BSDF, параметр Roughness установите равным 1, и укажите любой цвет для вашей ткани (рисунок 6.9).

Далее нужно максимально подразделить плоскость для более качественной симуляции ткани. Для этого выделите ее, перейдите в режим редактирования и в меню Add (на панели инструментов) нажмите кнопку Subdivide (рисунок 6.10). Параметр Number of cuts установите равным 50.

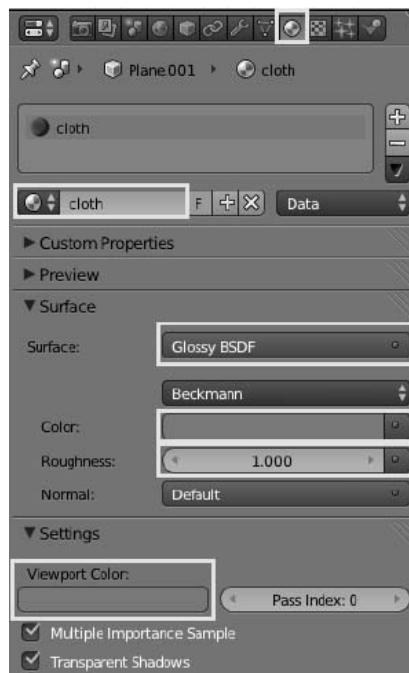


Рисунок 6.9 – Назначаем материал для ткани

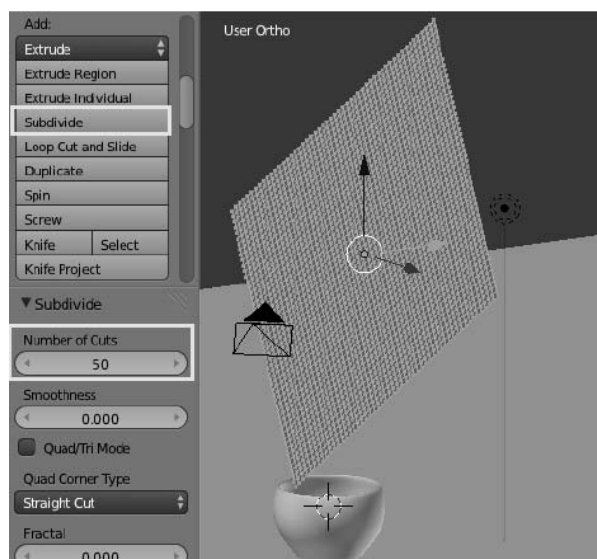


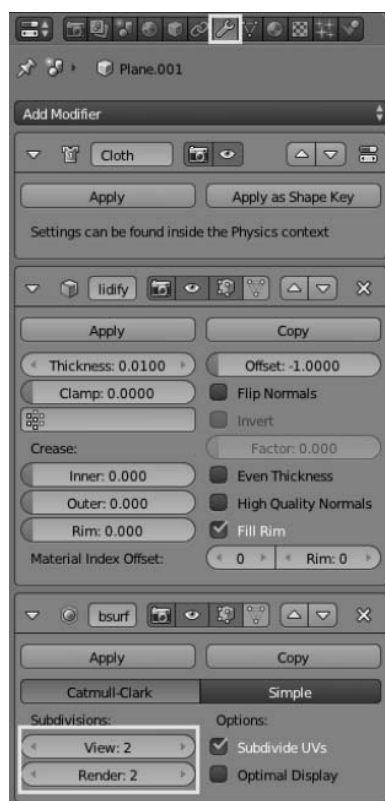
Рисунок 6.10 – Деление плоскости

Сейчас необходимо добавить три модификатора для нашей салфетки. Добавляйте их строго в следующей последовательности (рисунок 6.11, а):

- 1) Модификатор Cloth (все настройки по умолчанию);
- 2) Модификатор Solidify (все настройки по умолчанию);
- 3) Модификатор Subdivision Surface. Параметр Subdivisions установите равным 2.

Также установите тип шейдера для ткани Smooth (T > Smooth).

а)



б)

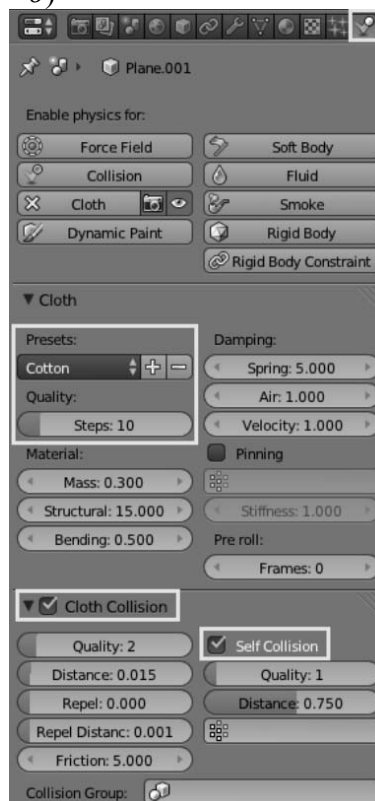


Рисунок 6.11 – Настройки для ткани

Перейдите на вкладку физики и в меню Cloth измените одну из предустановленных настроек для ткани на Cotton. Значение Quality увеличьте с 5 до 10. Также отметьте следующие настройки в меню Cloth Collision (рисунок 6.11, б).

Выберите вазу и на вкладке физики нажмите кнопку Collision. Также сделайте для плоскости, которая выступает в качестве стола. Таким образом, наша ткань не будет проходить сквозь них, а будет с ними взаимодействовать.

Теперь можно запустить анимацию (Alt + A) и дождаться пока ткань упадет. Затем выберите подходящий Вам кадр, который будет участвовать в финальном рендере (рисунок 6.12).

Теперь выберите лампу, немного опустите ее и расположите немного сбоку от вазы. Затем перейдите на вкладку лампы, увеличьте параметр Size до 5, нажмите кнопку Use Nodes и установите параметр Strength равным 2000 (рисунок 6.13).

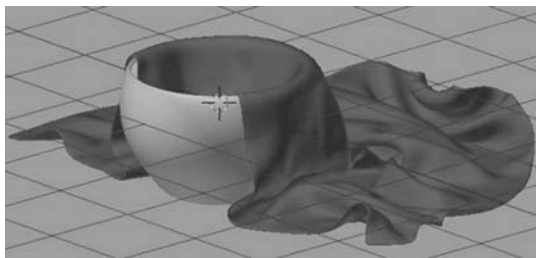


Рисунок 6.12 – Кадр анимации

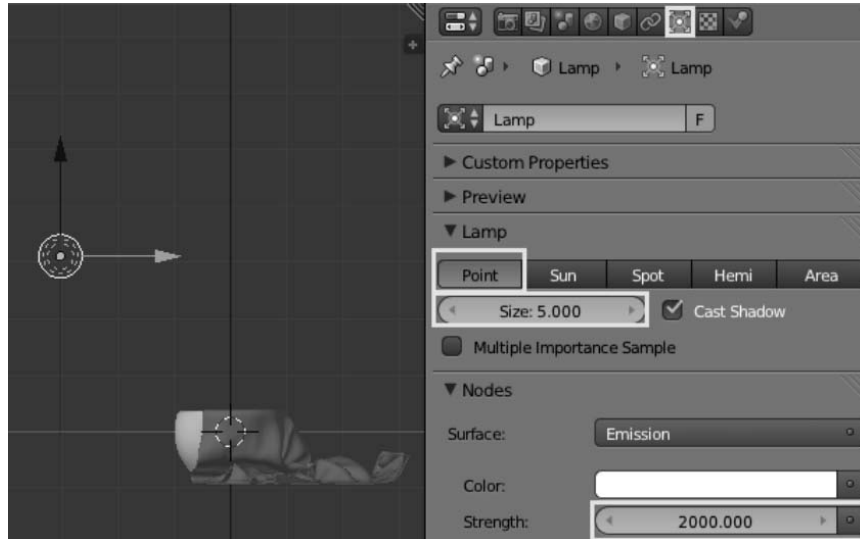


Рисунок 6.13 – Настройка Use Nodes

На вкладке мира установите полностью черный цвет фона и расположите камеру так, как Вам нужно. На вкладке рендера увеличьте количество семплов до 2000 и нажмите F12.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Как добавить материал и текстуру?
- 2 Какие существуют режимы работы с материалом?
- 3 Какие существуют группы текстур?

7 Лабораторная работа № 7. Рендеринг

Цель работы: приобрести навыки рендеринга проекта.

Теоретические основы

Рендер (Render) – это система визуализации проекта и сохранение результата в виде графических или видеофайлов.

Blender имеет три встроенных обработчика, которые можно найти и выбрать в меню Engine (Движок):

- Blender Render – это самый первый визуализатор программы, он используется по умолчанию;

- Blender Game – движок для визуализации сцены в режиме реального времени;

- Cycles Render – движок из разряда unbiased-рендеров (т. е., так называемых безошибочных). Позволяет получить фотореалистичную картинку.

В верхней части панели Render присутствуют три большие кнопки, которые позволяют запустить процесс обработки: это Image (Картинка), Animation (Анимация) и Audio (Звук).

Настройки изображения выполняются на закладке Dimensions (Размеры).

Blender поддерживает технологию Motion Blur (Смазывание движения). Технически это выглядит, как создание дополнительных шагов движения объектов в одном и том же кадре.

Cycles Render – представитель славной плеяды так называемых безошибочных рендеров (Unbiased Rendering). В отличие от обычных, стандартного обработчика Blender или иных, эти unbiased-рендеры позволяют обрабатывать картинку так, как она должна выглядеть в реальности, без каких-либо искажений, допущений или погрешностей. Если это тень – тень настоящая. Отражение и преломление – выглядят, как в природе.

К плюсам такого типа рендера относятся точные расчеты физических эффектов: глобальное освещение, мягкие тени, отражения и преломления, глубина резкости

Порядок выполнения работы

Запустите Blender и удалите куб, созданный автоматически. Добавьте плоскость Добавить → Полисетка → Плоскость (Add → Mesh → Plane) и увеличьте ее размеры в 10 раз (нажмите клавишу S, наберите на клавиатуре «10»

и нажмите Enter). Временно скройте плоскость, нажав на значок с изображением глаза на панели Структура проекта (Outliner).

Добавьте на сцену цилиндр (Добавить → Полисетка → Цилиндр, Add → Mesh → Cylinder). Включите режим редактирования (Edit Mode, клавиша Tab) и перейдите к виду спереди (Num1) и включите ортографическую проекцию (Num5). Проверьте, чтобы кнопка, которая ограничивает выделение только видимыми гранями (запрещает выделение на обратной стороне фигуры), была отключена. Нажмите клавишу B (выделение прямоугольником) и обведите левой кнопкой мыши все нижние вершины.

Включите кнопку (привязка) под окном трехмерной проекции и выберите справа от нее вариант (привязка к координатной сетке). Переместите выделенные вершины вверх так, чтобы они оказались на уровне $Z = 0$. Затем отключите привязку.

Вернитесь в режим работы с объектами (Object Mode, клавиша Tab) и увеличьте высоту цилиндра: нажмите клавишу S (масштабирование), затем клавишу Z (ограничить действие осью Z), наберите на клавиатуре «10» и нажмите Enter.

Перейдите на страницу свойств Модификаторы (Modifiers), щелкните по кнопке Добавить модификатор (Add Modifier) и выберите модификатор Массив (Array). Установите в параметрах модификатора Количество (Count) равное 3, и смещение 3 по оси X. Должно получиться 3 колонны. Добавьте еще один модификатор Массив (Array), теперь со смещением 3 по оси Y. Должно получиться 3 ряда по 3 колонны.

Перейдите к виду сверху (Num7). Включите показ плоскости и поставьте колонны в центр плоскости. Выделите плоскость и увеличьте ее в 3 раза.

Установите камеру так, чтобы вид с нее был примерно таким, как на рисунке 7.1.

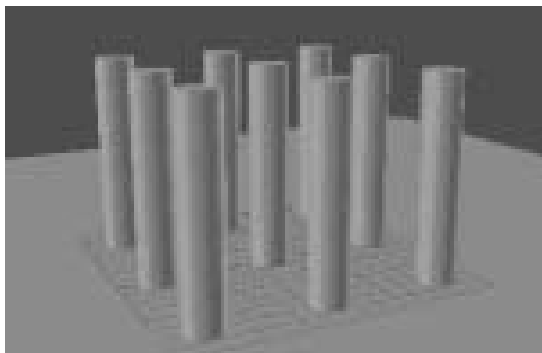


Рисунок 7.1 – Установка камеры

Выведите на экран панель преобразований (клавиша N), увеличьте Масштаб (Scale) по оси X до 50 и поверните плоскость вокруг оси Z так, чтобы граница плоскости стала параллельной горизонту. Вытащите второе окно и выберите тип окна Редактор UV/изображений (UV/Image Editor). В этом окне будет показываться результат рендеринга. Выполните рендеринг (F12).

Переместите источник света вверх так, чтобы он располагался над колоннами. Перейдите на страницу свойств лампы (Object Data) и увеличьте мощность лампы (параметр Энергия, Energy) до 5.

В нижней части окна Редактор UV/изображений (UV/Image Editor), выберите Слот 2 (Slot 2). Выполните рендеринг.

Измените тип лампы на Солнце (Sun), перейдите к слоту 3 и выполните рендеринг. Обратите внимание на расположение теней.

Измените тип лампы на Проектор (Spot). Установите угол конуса 37 градусов (Размер, Size), включите эффект «Гало» (Halo) и установите его Интенсивность (Intensity) равной 0,1. Используя перемещение и вращение на видах спереди и сбоку, настройте лампу так, чтобы она светила сверху на колонны. Перейдите к слоту 4 и выполните рендеринг.

Измените тип лампы на Полусфера (Hemi), уменьшите ее энергию (Energy) до 0,5. Перейдите к слоту 5 и выполните рендеринг.

Измените тип лампы на Область (Area), перейдите к слоту 6 и выполните рендеринг.

Перейдите на страницу свойств Мир (World). Установите голубой цвет в поле Цвет горизонта (Horizon Color). Выполните рендеринг, посмотрите, что изменилось.

Сделайте плоскость невидимой при рендеринге, щелкнув на значке с изображением фотоаппарата.

Установите белый Цвет горизонта (Horizon Color) и синий Цвет зенита (Zenith Color). Отметьте флажок Смесь неба (Blend Sky) и выполните рендеринг.

Отметьте флажок Псевдонебо (Paper Sky) и выполните рендеринг.

Отметьте флажок Реальное небо (Real Sky) и выполните рендеринг.

Сделайте плоскость видимой при рендеринге, щелкнув по кнопке с изображением фотоаппарата в окне Структура проекта (Outliner). Перейдите к виду сверху (Num7) и добавьте пустой объект (Добавить → Пустышка → Куб, Add → Empty → Cube) напротив камеры на самый край плоскости. На виде спереди переместите его по вертикали так, чтобы его координата Z была равна нулю.

Установите для камеры ограничение: она должна при любых перемещениях быть направлена на только что созданный пустой объект. Выделите камеру, перейдите на страницу свойств Ограничения (Constraints). Щелкните по кнопке Добавить ограничение объекта (Add Constraint), выберите ограничение Слежение (Track To) и выберите в поле Цель (Target) пустой объект Пустышка.

В окне трехмерной проекции переключитесь на локальную систему координат (Local) и посмотрите, как направлены оси. На панели Constraints выберите направление «-Z», а в поле Вверх (Up) – «Y». Это значит, что локальная ось Z камеры будет направлена в сторону, противоположную объекту, а ее ось Y – вверх. Вернитесь к глобальным осям координат (Global) координат и переместите камеру немного вверх. Выполните рендеринг.

В окне трехмерной проекции отмените выделение всех объектов (клавиша A). Перейдите на страницу свойств Мир (World), а затем – на страницу Тек-

стура (Texture). Добавьте новую текстуру (кнопка Создать, New), оставьте вариант Облака (Clouds) и выполните рендеринг.

В списке Тип (Type) выберите вариант Изображение или видео (Image or Movie). Затем щелкните по кнопке Открыть (Open) и выберите файл sky.jpg. Щелкните по кнопке слева от имени файла, чтобы рисунок был «упакован» в blend-файл.

На панели Предпросмотр (Preview) включите режим Мир (World, просмотр фона при рендеринге). Затем на панели Влияние (Influence) отключите флажок Смешение (Blend) и включите Горизонт (Horizon).

Перейдите на страницу свойств Мир (World). Чтобы отключить влияние цветов, установленных на этой странице, отключите флажок Смесь неба (Blend Sky). Также отключите флажок Реальное небо (Real Sky), чтобы фоновый рисунок не искажался (не искривлялся). Выполните рендеринг.

На странице свойств Мир (World) включите флажок Ambient Occlusion (подсветка теней) и установите Множитель (Factor, мощность подсветки) равный 0,1. Выполните рендеринг.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Что такое рендер?
- 2 Какие обработчики использует Blender для рендеринга?
- 3 Какими преимуществами обладает Cycles Render?

8 Лабораторная работа № 8. Полигональное моделирование

Цель работы: научиться создавать и редактировать полигональные объекты.

Теоретические основы

Термин «Boolean» чаще всего используется в программировании для обозначения примитивных логических операций, где результатом является значение True (Правда) или False (Ложь). В компьютерной 3D-графике подобным словом обозначается способ взаимодействия двух объектов и создания на их основе смешанного результата.

Для использования булевой функции в Blender обязательно нужны два объекта. К одному из них присоединяется специальный модификатор Boolean.

Настройки модификатора Boolean:

– меню Operation (Операция) – позволяет выбрать способ взаимодействия двух примитивов: Intersect (Пересечение); Union (Объединение); Difference (Различие);

– поле Object (Объект) – название второго примитива для действия. При щелчке появляется меню, где можно выбрать объект из списка.

Работа модификатора Boolean происходит в реальном времени. После выбора нужной операции и установки взаимодействующего объекта можно манипулировать примитивами и подгонять их под нужный результат.

Порядок выполнения работы

1 Модель пуговицы.

Откройте Blender. Удалите куб, созданный по умолчанию: нажмите Delete, затем Enter. Создайте полигональный цилиндр (Add – Mesh – Cylinder) с параметрами Vertices = 64, Radius = 1, Depth = 0.5. Установите для цилиндра LocX = LocY = LocZ = 0.

Создайте полигональную сферу (Add – Mesh – UV Sphere) с параметрами Segments = 32, Rings = 64, Size = 2. Установите для сферы LocX = LocY = 0, LocZ = 2,03.

Выделите цилиндр. В окне кнопок перейдите на вкладку «Модификаторы». Нажмите кнопку «Add Modifier», в открывшемся списке выберите Boolean. Выберите тип операции (Operation) – Difference (вычитание), укажите вычитаемый объект «Сфера» (Object – Sphere), нажмите кнопку Apply. Для просмотра результата удалите сферу и поверните сцену.

Создайте полигональный цилиндр (Vertices = 16, Radius = 0,2). Установите для цилиндра LocZ = LocY = 0, LocX = -0,375. Выполните вычитание созданного цилиндра из заготовки пуговицы.

Переместите цилиндр в позицию LocZ = LocY = 0, LocX = 0,375. Выполните вычитание из заготовки пуговицы. Полученная модель представлена на рисунке 8.1.

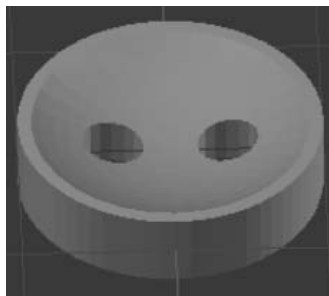


Рисунок 8.1 – Модель пуговицы

3 Модель пружины.

Удалите куб, созданный по умолчанию. Переключитесь на вид сверху (Num 7). Создайте сечение пружины: добавьте в сцену полигональное кольцо (Add → Mesh → Circle) с количеством вершин 15.

Перейдите в режим редактирования подобъектов. Выделите одну вершину (любую), скопируйте ее (Shift + D), переместите копию вершины в сторону. Создайте путь скручивания: не снимая выделения с копии вершины, удерживая кнопку Ctrl, щелкните левой кнопкой мыши над предыдущей вершиной.

Выделите все вершины (2 раза кнопка A), на панели Mesh Tools нажмите на кнопку Screw, укажите следующие параметры: Steps (количество шагов) = 9, Turns (количество витков) = 5.

Удалите вставку внутри пружины: выделите любую одну вершину, которая принадлежит этой вставке $\Rightarrow$ расположите курсор мыши над вставкой и нажмите клавишу L (выделение связанных вершин), обратите внимание на то, что должны быть выделены вершины, которые принадлежат только вставке, $\Rightarrow$ нажмите клавишу Del. В открывшемся меню выберите пункт Vertices. Повторяйте до тех пор, пока вставка не будет удалена.

Выйдите из режима редактирования подобъектов. Сгладьте модель пружины кнопкой Smooth. Готовая модель пружины приведена на рисунке 8.2.



Рисунок 8.2 – Модель пружины

4 Модель забора.

Удалите куб, перейдите в вид сверху. Создайте полигональную плоскость (Add $\rightarrow$ Mesh $\rightarrow$ Plane), задайте ScaleX = 0.5, ScaleY = 2.

Перейдите в режим редактирования подобъектов (Tab), выделите верхнее ребро, вызовите Специальное меню (W) $\rightarrow$ Subdivide. Переместите созданную на предыдущем шаге вершину.

Перейдите в вид спереди. Выделите все вершины, примените выдавливание (Extrude), выйдите из режима редактирования подобъектов, поверните получившуюся модель на 90 градусов по оси X.

Примените модификатор Array (массив): во вкладке Modifiers нажмите кнопку Add Modifier и выберите модификатор Array (Массив).

Самостоятельно дополните модель, как на рисунке 8.3.

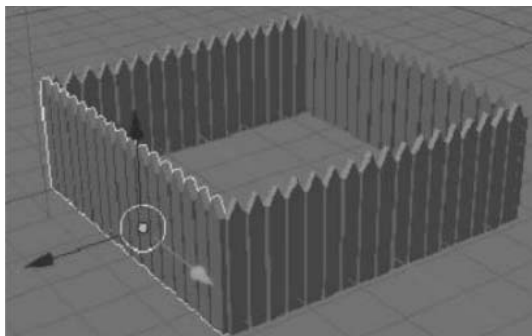


Рисунок 8.3 – Модель забора

Вопросы для самоконтроля

- 1 Какие Boolean операции доступны в Blender?
- 2 Как выполняется работа модификатора Boolean?
- 3 Приведите примеры использования модификатора Boolean?

9 Лабораторная работа № 9. Анимация

Цель работы: изучение приемов создания анимации в Blender.

Теоретические основы

В Blender можно выполнить 4 вида анимации:

- 1) анимация объектов в сцене – могут быть анимированы любые манипуляции с объектами, в том числе масштабирование, перемещение и т. д.;
- 2) внутренняя анимация – возможности изменения внутренней структуры объекта;
- 3) скелетная анимация – использование таких вспомогательных объектов, как «кости» для анимации сложных моделей;
- 4) физика – анимация с учетом законов физики.

Перечисленные виды анимации могут быть применены как к разным объектам, так и к одному.

Одним из основных понятий анимации является понятие «ключевого кадра». Ключ – это способ фиксации текущих параметров объекта в определенный момент времени. Таким образом, для создания простейшей анимации в сцене достаточно установить начальный и конечный ключевые кадры, а программа дополнит недостающие фазы движения. Любые зафиксированные параметры объекта можно изменять, добавлять или удалять. В свою очередь и ключи поддаются редактированию – перемещению их по временной шкале.

В Blender имеются несколько встроенных редакторов для корректировки ключей, их значений и анимации в целом:

- 1) Timeline (Временная шкала). Удобное средство для управления просмотром анимации в целом. Представляет собой временную шкалу, отображающую ключи выделенного объекта и снабженную интерфейсными элементами

для проигрывания анимации. Здесь нет возможности редактирования параметров ключей;

2) Graph Editor (Редактор кривых). Используется для просмотра и редактирования ключей выделенных объектов. Каждый зафиксированный параметр представлен в окне редактора в виде кривой. С помощью кривых можно точно настраивать поведение объекта;

3) Dope Sheet (Таблица ключей). Редактор, предлагающий несколько режимов для различных видов анимации, но с одинаковым интерфейсом и управлением:

- Dope Sheet – режим управления ключами с параметрами всех объектов, участвующих в анимации. Используется для точной подгонки времени выполнения анимации конкретного объекта по отношению к сцене. Это уже редактор более высокого уровня и по сравнению с Graph Editor не имеет возможности корректировки параметров ключа;

- Action Editor (Редактор действий) – аналогичный режим, но только для выделенного объекта. Позволяет создавать так называемые действия (Action);

- Shape Key Editor (Редактор ключей формы) – режим для управления внутренней анимацией объекта.

4) NLA Editor (Редактор NLA). Высокоуровневый редактор для окончательного монтажа сценической анимации. Вся анимация представлена в виде элементов (действий), которые можно перемещать (сдвигать во времени), изменять скорость, тиражировать.

В одном ключевом кадре могут одновременно находиться координаты объекта, его размер, ротация. Их можно устанавливать и редактировать независимо друг от друга. В анимации Blender такие фиксированные параметры называются ключевыми каналами. Возможно автоматическое и ручное добавление ключей.

Большую часть окна Временной шкалы занимает шкала, разбитая на области, подписанные цифрами. В данном случае цифры обозначают кадры, но могут выводиться значения в секундах. На заголовке окна имеются поля Начало и Конец, которые позволяют устанавливать начало и конец для всей анимации сцены. Именно этот кусочек будет проигрываться и обрабатываться рендером программы. Соседнее поле Текущий кадр (по умолчанию там стоит единица) указывает на активный кадр сцены. Таким образом, для установки нового ключа необходимо выбрать сначала активный кадр. Это можно сделать, изменив значение в поле Текущий кадр либо щелкнув левой кнопкой мыши по шкале. В любом случае Временная шкала визуально отобразит в указанном месте вертикальную зеленую полосу – курсор. Перемещая последний, можно просматривать анимацию.

Способы воспроизведения анимации:

- Синхронизация с видео – если какой-то объект в сцене отображает видео со звуком, то эта опция позволяет просматривать анимацию и прослушивать звук;

– Пропуск кадров – этот вариант пригодится для просмотра в реальном времени анимации сложной сцены, когда стандартный способ «Без синхронизации» не способен обеспечить нужную скорость. В этом режиме Blender будет пропускать некоторое количество кадров, которые позволят обеспечить нужную скорость проигрывания. Количество кадров для реального времени берется из настроек рендера программы;

– Без синхронизации – стандартный режим, когда анимация в окне воспроизводится без звука и не в режиме реального времени.

Процесс создания анимации состоит из следующих шагов.

1 Подготовить объект для запоминания первой позиции.

2 Нажать клавишу I в активном окне 3D View и выбрать из меню нужный канал, например, перемещение, ротация или масштабирование. Остальные представляют собой возможные комбинации из этих трех.

3 Включить кнопку записи.

4 Выбрать другой активный кадр с помощью поля Текущий кадр или просто передвинуть зеленый курсор в окне Временная шкала.

5 Передвинуть объект на новое место.

6 Отключить кнопку записи.

7 В принципе автоматическую запись использовать не нужно, если необходимо проставить только два ключа.

При создании анимации с использованием временной шкалы скорость движения объекта может быть неравномерной, что не всегда соответствует требуемой модели.

Редактор кривых – это вспомогательный редактор для точной настройки анимации конкретного объекта с помощью кривых, которые визуальным образом отображают изменение каналов во времени и пространстве.

Порядок выполнения работы

1 Движение планеты.

Добавьте на сцену сферу (будущее изображение планеты). Добавьте к объекту текстуру и материал. Например, как показано на рисунке 9.1.

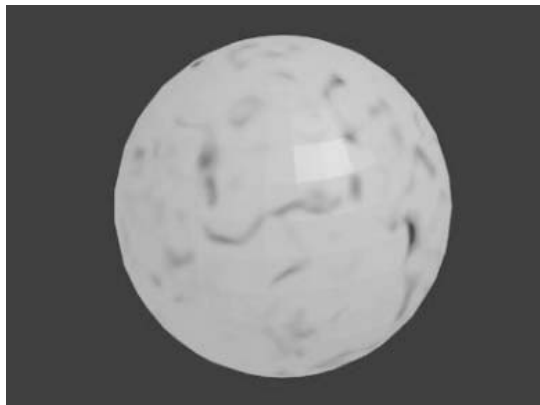


Рисунок 9.1 – Модель планеты

Установите следующий кадр – 50. Включите запись анимации и выполните небольшой поворот сферы (например, по оси Z). Установите второй ключ.

Проигрывание анимации создаст эффект крутящейся планеты, но движение планеты при этом может быть неравномерным.

Для редактирования скорости движения планеты выделите в окне Редактор кривых кривую, ответственную за координату Z (она должна быть синего цвета). Это можно сделать, щелкнув мышью непосредственно по кривой или просто выделив канал Z в левой части окна. Переведите курсор мыши в область с кривыми и нажмите клавишу A для отметки всех вершин активного сплайна.

Выполните действия: Канал → Режим экстраполяции → Линейная экстраполяция. Кривая после этого превратится в прямую, уходящую в бесконечность. Запустите анимацию и убедитесь, что сфера вращается с одинаковой скоростью вне зависимости от реально установленных ключей.

2 Маятник часов.

Создайте заготовку маятника (рисунок 9.2) из двух объектов: сферы и цилиндра. Выделите оба объекта и объедините их в один объект. Центр объекта после этого будет расположен посередине.

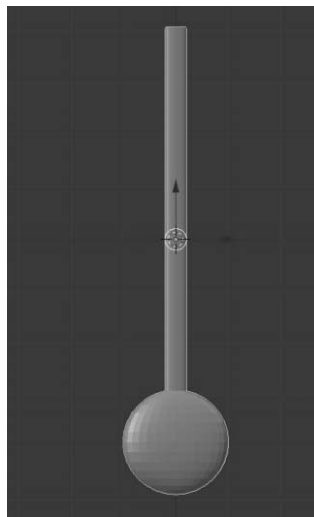


Рисунок 9.2 – Заготовка маятника часов

Необходимо перенести центра объекта в верхнюю его часть. Для этого выполните следующие действия: Объект → Преобразование → Опорная точка к 3D-курсор. Эта команда создаст новый центр объекта в месте, указанном курсором.

Выберите инструмент Перемещение и для поля Y задайте значение –10. Маятник после этого должен отклониться влево.

Установите на панели Временная шкала первый кадр в качестве активного. Нажмите клавишу I в окне 3D-вид и выберите пункт Перемещение. На панели временной шкалы отобразится новый ключ.

Установите в окне Временная шкала значение равное 25 для активного кадра. Измените в поле Перемещение Y панели свойств значение на –10. Маятник качнется в правую сторону.

Установите ключ Перемещение для этого кадра. Финальный ключ будет располагаться для кадра 50. Измените активный кадр. Введите значение 10 для координаты Y группы Перемещение. Маятник переместится обратно влево. Установите ключ и для этой позиции.

Попробуйте проиграть анимацию. Если маятник совершит одиночное качание из стороны в сторону, то заготовка сделана правильно.

Чтобы анимация выполнялась циклически необходимо в Редакторе Графов выбрать кривую Y Euler Rotation и выполнить действия Канал → Режим экстраполяции → Зациклить. Это действие создаст копии образца и размножит его до бесконечности. Теперь маятник будет спокойно качаться из стороны в сторону неограниченное время.

3 Шахматы.

Запустите Blender и удалите куб, созданный по умолчанию. Нажмите клавишу N, чтобы показать панель свойств. Найдите на ней флажок-переключатель Фоновые изображения (Background Images) и отметьте его стрелкой, слева от флажка раскройте группу элементов управления.

Щелкните по кнопке Добавить изображение (Add Image), затем – по белой стрелке слева от надписи Не устанавливать (Not Set), если эта панель закрыта. Затем щелкните по кнопке Open (Открыть) и выберите на диске файл рисунок фигуры короля.

Щелкните по кнопке слева от имени файла, чтобы рисунок был «упакован» в blend-файл. Перейдите к виду спереди (Num1) и включите ортографическую проекцию (Num5), при этом рисунок должен появиться в рабочей области. Изменяя координаты X и Y, добейтесь, чтобы ось Z совпала с осью симметрии фигуры, а ось X проходила по низу основания.

Установите курсор в центр сцены (в начало координат), нажав клавиши Shift+S и выбрав пункт всплывающего меню Курсор в центр (Cursor to Center). Нажмите клавиши Shift + A и добавьте на сцену окружность Безье (Добавить → Полисетка → Окружность, Add → Mesh → Circle).

Перейдите в режим редактирования сеточной модели (Edit Mode, клавиша Tab). Выделите все вершины, нажмите клавишу S (масштабирование) и измените размер окружности так, чтобы ее диаметр совпал с диаметром основания. Нажмите клавишу E (выдавливание), затем клавишу Z (только вдоль оси Z) и переместите новые вершины вверх до первого изгиба контура. Теперь нажмите клавишу S и уменьшите размер нового контура в соответствии с профилем. Снова примените выдавливание и изменение масштаба, постройте «второй ярус».

Аналогично постройте весь профиль. В самой верхней точке уменьшите масштаб до нуля (клавиша S, затем «0», затем Enter). После этого удалите совпадающие вершины, щелкнув по кнопке Удалить двойные вершины (Remove Doubles) на панели инструментов (в левой части окна). Убедитесь, что справа в заголовке окна появилось сообщение «Удалено 31 вершины» (Removed 31 vertices).

Отключите фоновый рисунок – снимите флажок Фоновые изображения (Background Images). Выберите для короля черный цвет материала.

Установите курсор в центр сцены (в начало координат), нажав клавиши Shift + S и выбрав пункт всплывающего меню Курсор в центр (Cursor to Center). Нажмите клавиши Shift + A и добавьте на сцену арматуру – одиночную кость (Добавить → Скелет → Одна кость, Add → Armature → Single Bone).

Переключитесь в режим просмотра Каркас (Wireframe, клавиша Z). Увеличьте размер кости так, чтобы она охватила всю нижнюю часть. Затем перейдите в режим редактирования (Edit Mode, клавиша Tab) и выделите верхний узел кости. Нажмите клавишу E (выдавливание), затем клавишу Z (вдоль оси Z) и «вытащите» вторую кость так, чтобы она перекрыла среднюю часть фигуры. Аналогично вытащите третью кость для верхней части (рисунок 9.3).

Вернитесь в режим работы с объектами. Выделите сначала фигуру короля, а затем (при нажатой клавише Shift) – арматуру. Нажмите клавиши Ctrl + P, чтобы сделать арматуру родительским объектом для короля. Из всплывающего меню выберите вариант Скелетная деформация с автоматическими весами (Armature Deform With Automatic Weights). Это значит, что связь вершин с конкретными костями будет установлена автоматически.

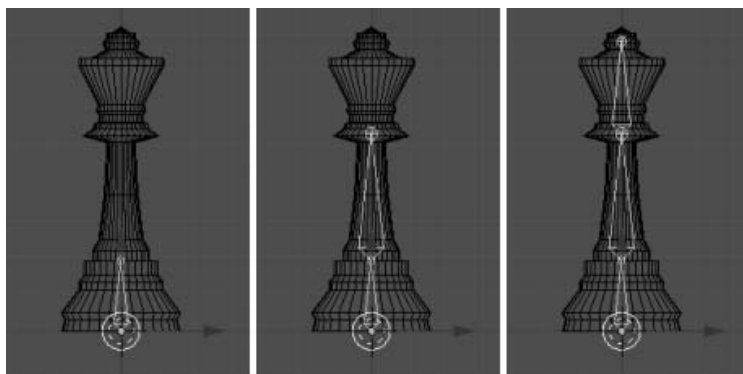


Рисунок 9.3 – Шахматы

С помощью списка режимов перейдите в режим определения положений (Pose Mode). Выделите какую-нибудь кость и попробуйте вращать ее (клавиша R). Фигура короля должна наклониться вместе с костью. Отмените вращение кости.

Установите длину анимации 100 кадров (параметр End) и сделайте текущим первый кадр. Включите режим автоматической записи ключевых кадров, щелкнув по кнопке под временной шкалой. Выделите среднюю кость, немного наклоните ее в сторону и верните обратно (чтобы создать ключевой кадр, но оставить исходное положение короля). То же самое сделайте с верхней костью. Перейдите в кадр 25. Наклоните верхнюю и среднюю кости влево на 10 градусов (клавиша R, набрать «-10», нажать Enter).

Перейдите в кадр 50. Восстановите вертикальное положение короля. Для этого наклоните верхнюю и среднюю кости вправо на 10 градусов (клавиша R, набрать «10», нажать Enter).

Перейдите в кадр 75. Наклоните верхнюю и среднюю кости вправо на 10 градусов.

Перейдите в кадр 100. Восстановите вертикальное положение короля.

Остановите автоматическую запись ключевых кадров, щелкнув по кнопке. Нажмите клавиши Alt + A, чтобы посмотреть анимацию.

Перейдите на страницу свойств Мир (World). Установите белый Цвет горизонта (Horizon Color), включите Освещение от окружения (Environment Lighting) и уменьшите его интенсивность (Энергия, Energy) до 0,2.

Перейдите на страницу свойств Рендеринг (Render). Установите размер кадра 400 на 400 пикселей, качество 100 %. Установите формат выходного файла MPEG, задайте имя файла (с расширением *.mpg).

Нажмите клавишу Num0, чтобы перейти к виду с камеры. Настройте этот вид так, чтобы видеть всю анимацию (Shift + F, «режим полета»).

Щелкните по кнопке Animation.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Какие виды анимации можно выполнить в Blender?
- 2 Что такое ключи и как с ними работать?
- 3 Для чего нужен редактор ключей?

Список литературы

- 1 **Прахов, А. А.** Самоучитель Blender 2.7 / А. А. Прахов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2016. – 400 с.: ил.
- 2 **Каршакова, Л. Б.** Компьютерное формообразование в дизайне : учеб. пособие / Л. Б. Каршакова, Н. Б. Яковлева, П. Н. Бесчастнов. – М. : ИНФРА-М, 2020. – 240 с.