

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Маргарит Шаралович

Должность: Ректор

Дата подписания: 13.10.2023 13:05:05

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f91a4504cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

Кафедра «Информационные технологии»

**Д.А. Вахаева**

**Методические указания к выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «Технологии разработки 3D-моделей»**

**Направление подготовки**

09.04.02 Информационные системы и технологии

**Направленность (профиль)**

«Информационные системы и технологии»

**Квалификация**

Магистр

Грозный 20

## Лабораторная работа №1. Эффект надувания. Шарик в Blender

**Цель работы:** Изучение графического редактора для работы с 3D (трехмерной) компьютерной графикой – Blender.

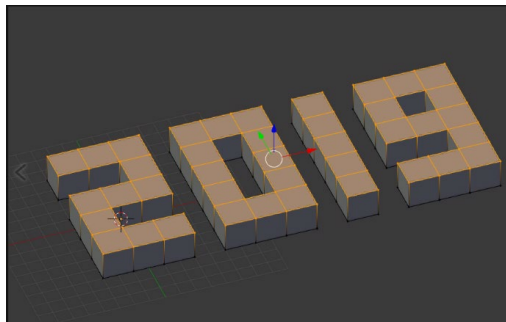
### Теоретическая часть:

Blender – отличный графический редактор для работы с 3D (трехмерной) компьютерной графикой, включает способы моделирования, анимации, получение изображения по модели, постобработки видео, и создание игр. Blender располагает количеством функций, которые сойдут для работы профессионалам и обычным пользователям. Присутствуют все важные инструменты для профессиональной обработки 3D графики.

Не смотря на не большой размер графического редактора Blender, он все же остается полноценным прибором для работы с компьютерной графикой, пользуясь всеми необходимыми функциями и текстурами, моделями обработками событий. Можно добавлять инструменты Blender с помощи подключения плагинов – можно брать официальные, созданные разработчиками редактора или созданные пользователями.

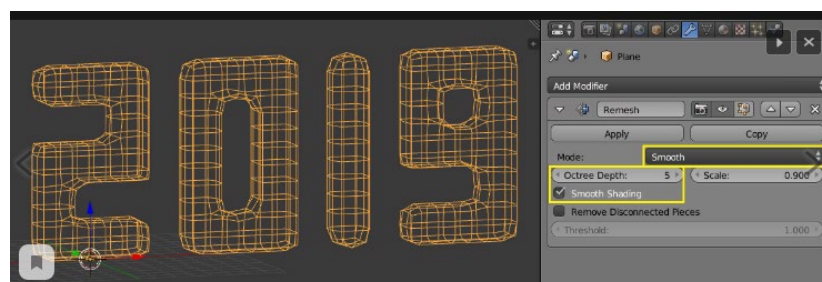
### Практическая часть:

Для начала следует создать объект, который мы планируем надувать.



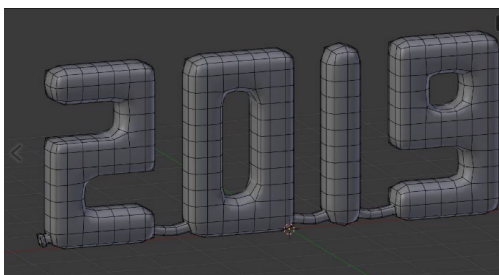
Как вы могли заметить, надпись создана из одинаковых плоскостей проэкструированных вверх по оси Z. Благодаря этому топология меша равномерная, что очень хорошо для симуляций (да и в целом, всегда хорошо).

Но этого нам не достаточно и поэтому мы применим модификатор Remesh. Он немного исказит нашу изначальную форму, но нам это только на руку и при этом топология все также будет равномерной. Даже если бы у вас изначально топология была плохой, модификатор сделал бы ее такой, на на изображении ниже. После всех настроек модификатора обязательно примените его.



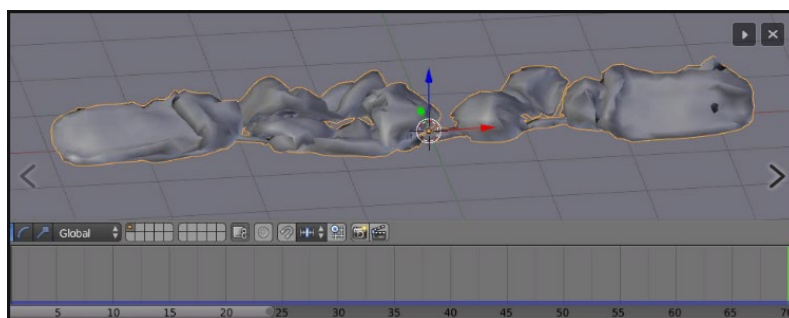
Чтобы получившийся меш был похож на шарик, соедините все цифры между собой, а также

создайте отверстие, через которое мы в последствии будем накачивать его. Инструмент **Bridge edge loops** подходит для этой цели, как нельзя кстати.



На данном этапе добавьте модификатор **Subdivision Surface** в уровень 1, чтобы создать немного больше полигонов для симуляции и на вкладке физики активируйте симуляцию ткани для цифр. Отметьте параметр **Self Collision**, чтобы ткань самопересекалась как можно реже.

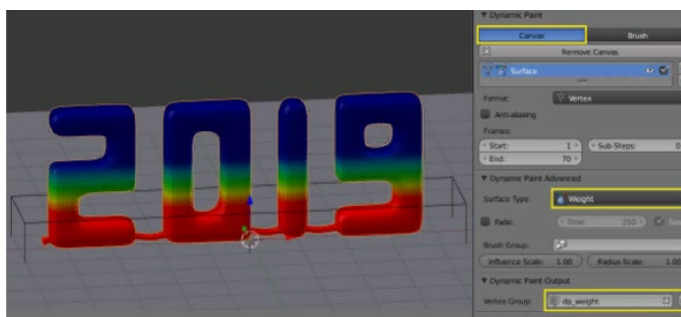
Также добавьте плоскость в качестве пола и отметьте для нее на вкладке физики пункт **Collision**, чтобы ткани было на что падать, и проиграйте анимацию (**Alt + A**).



Как вы уже могли догадаться, надувать шарик мы будем воспроизведением симуляции ткани в обратном направлении. Вот только если сейчас проиграть анимацию в обратном направлении, то результат будет совсем не тот, какой ожидаешь от шарика.

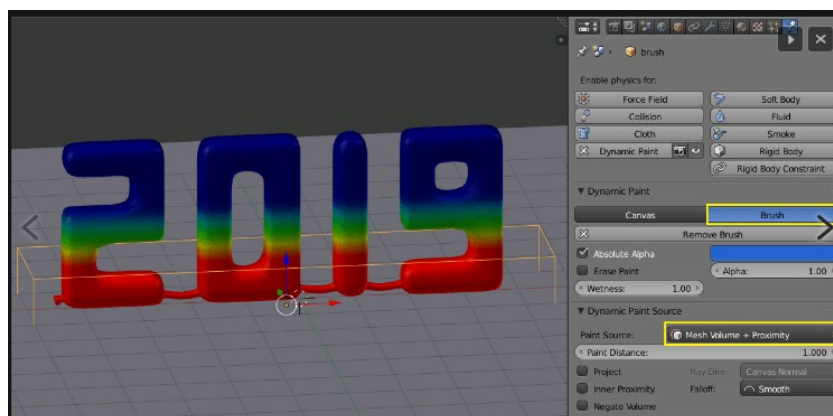
Для того, чтобы все было как положено, нужно придать дополнительную жесткость мешу в определенных местах и в определенное время. Идеальным решением для этого будет **Dynamic Paint**.

Выделите цифры и укажите их в качестве холста.



Затем добавьте в сцену объект куб, измените его масштаб так, чтобы он полностью покрывал цифры и расположите его ниже, как показано на изображении.

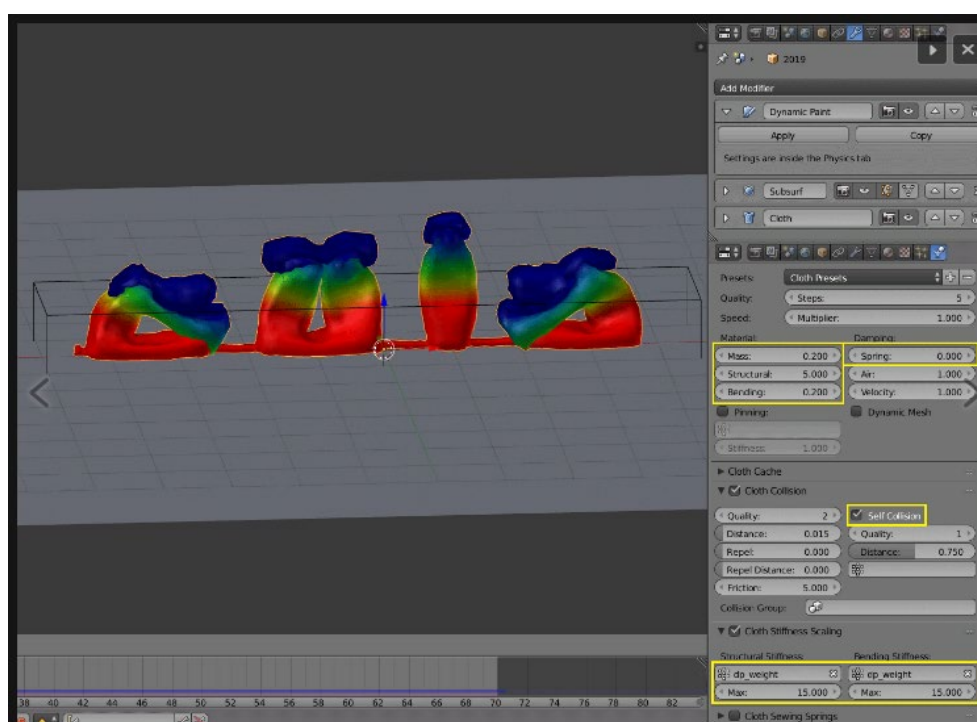
Этот объект куб укажите в качестве кисти.



Укажите группу вершин созданную с помощью Dynamic Paint в меню **Cloth Siffness Scaling**. Помимо этого измените указанные параметр ткани, для достижения большей жесткости.

Модификатор Dynamic Paint расположен в самом низу стэка модификаторов. Подымите его на самый верх списка.

Теперь при проигрывании анимации меш уже не будет полностью падать на плоскость, а по возможности будет сохранять свою жесткость (особенно в местах, определенных с помощью динамического рисования веса).



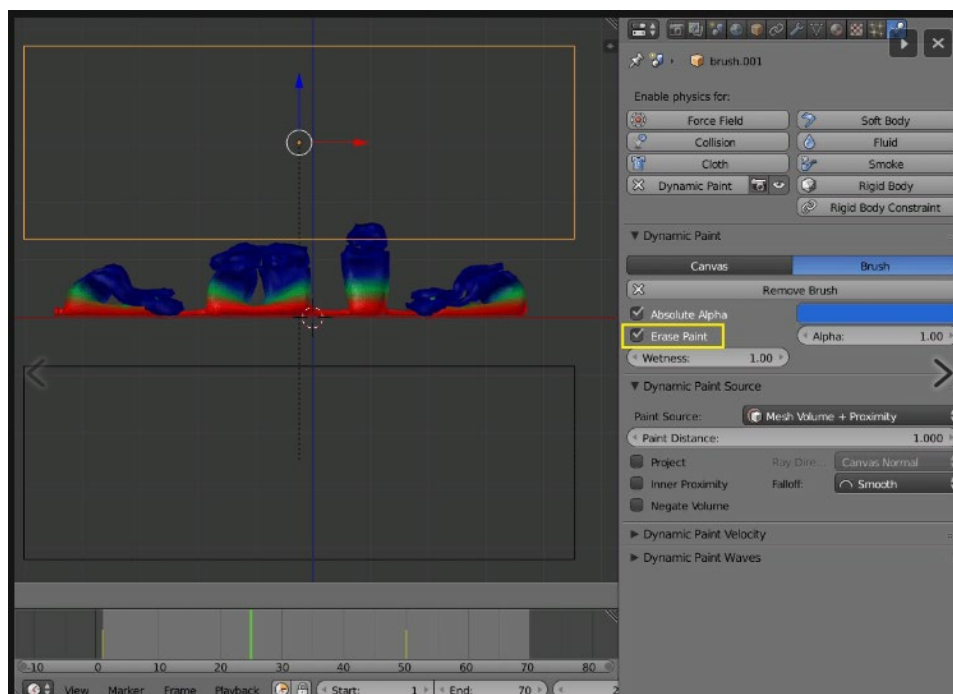
У нас теперь получается две крайности. То весь меш растекается на плоскости, то настолько хорошо сохраняет свою форму, что даже под конец симуляции не может полностью на нее упасть.

Чтобы это исправить, мы создадим вторую кисть, которая с течением времени будет удалять все те веса, которые для нас создает первая.

Продублируйте объект куб, подымите его выше и отметьте для него пункт **Erase Paint**. Привяжите один куб к другому и для родительского создайте анимацию, в которой

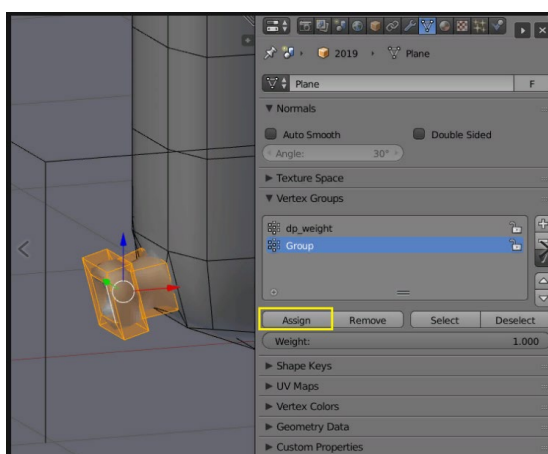
он будет опускаться вниз на протяжении 50 кадров, тем самым вытирая все веса на мешу за этот промежуток времени.

Благодаря этому в начале симуляции у ткани будет повышенная плотность в нижней ее части, и затем она постепенно будет сходиться на нет, позволив объекту полностью упасть на плоскость.

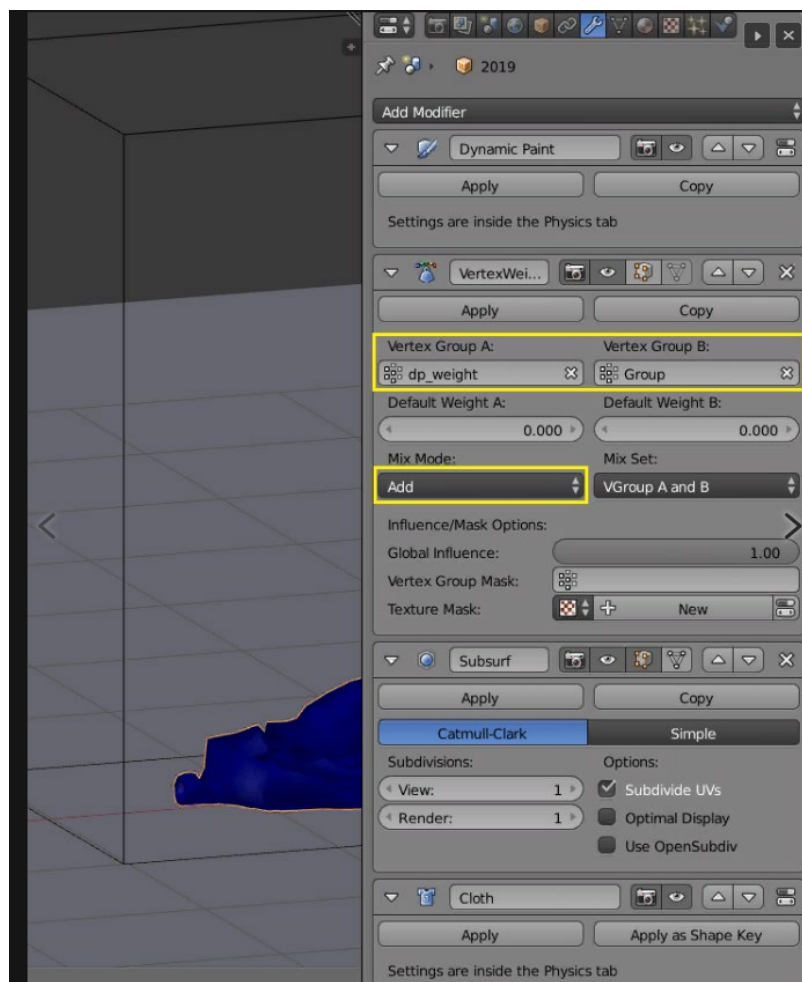


Чтобы все не было настолько легко, постараемся сохранить максимальную жесткость для отверстия, через которое мы собираемся надувать наш шарик.

Для этого выделите эту часть в режиме редактирования и создайте для нее новую группу вершин с весом равным 1.



Теперь смешаем только что созданную группу вершин, с уже существующей (созданной с помощью Dynamic Paint). Сделать это легко с помощью модификатора **Vertex Weight Mix**. Его располагаем сразу, после модификатора Dynamic Paint.



С стимуляциями и физикой мы закончили и теперь нам необходимо сохранить как можно больше состояний этой симуляции в статичных мешах для последующего их объединения в ключевую форму.

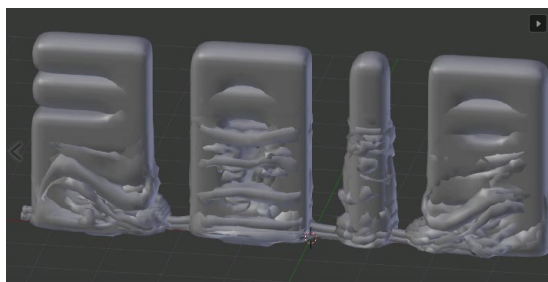
Для этого продублируйте меш (**Shift + D**), затем выберите тот, что на земле, примените сначала модификатор **Subdivision Surface**, а затем модификатор симуляции ткани. Остальные модификаторы (**Vertex Weight Mix** и **Dynamic Paint**) просто удалите и перенесите получившийся меш на второй слой.

Теперь повторите эту процедуру еще 8-10 раз и каждый последующий сокращайте время симуляции.

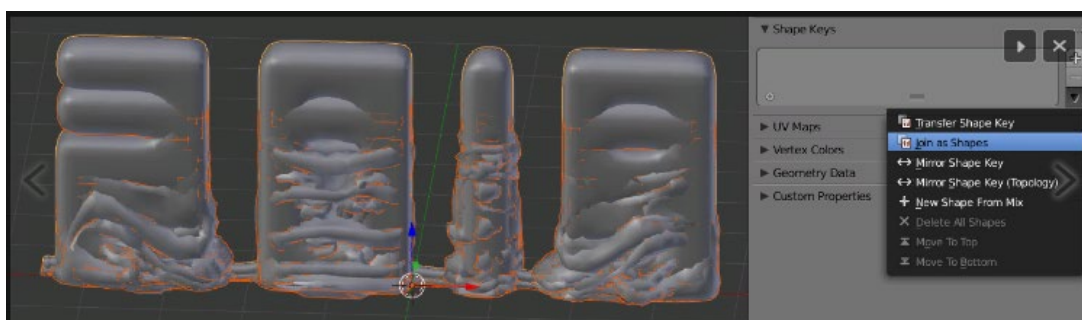


Как итог, у вас на втором слое будет 8-10 статичных мешей вашей симуляции.

Все что находится на первом слое перенесите на 20-й, а все эти меши верните на 1-й и мы продолжим с ними работать.



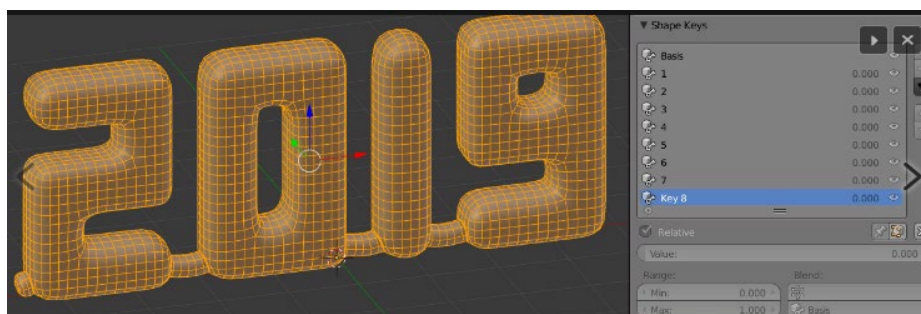
Выделите все меши и последним самый верхний (сделайте его активным). После этого объедините их в ключевую форму, как показано ниже.



Теперь вы можете удалить все меши, за исключением самого верхнего. Он содержит в себе все состояния других объектов.

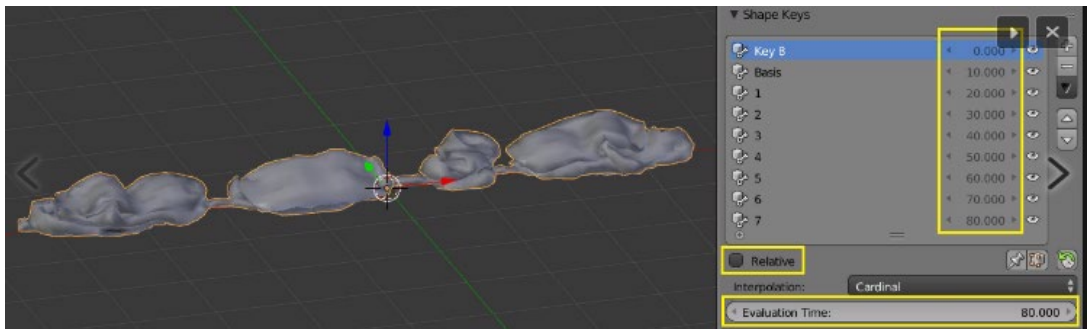
Кроме того, что мы конвертировали симуляцию в ключевую форму, мы также можем их теперь редактировать и добавлять новые ключевые формы.

Выделите ключевую форму Basis и скопируйте ее (**New shape from mix**). Расположите ее на самом верху списка и в режиме редактирования сделайте цифры более толстыми (как-будто их немного перекачали (**Alt + S**)).

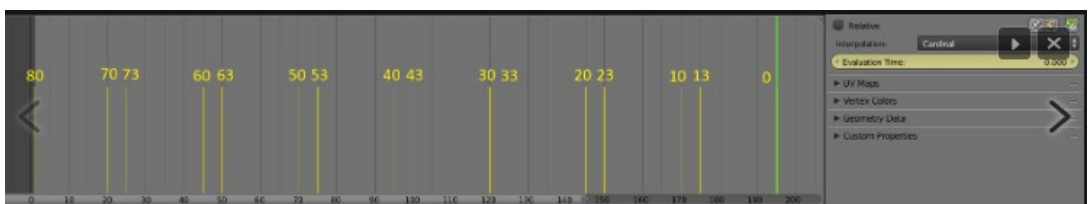


И теперь наступает время магии... Выделив самую верхнюю ключевую форму (ту, что сами только что создали) и сняв галочку с пункта **Relative** мы получим доступ к параметру **Evaluation Time**, с помощью которого можно анимировать все ключевые формы одновременно.

Как вы могли заметить, справа от названий форм есть значения, указывающие на то, какое значение параметра **Evaluation Time** соответствует данной ключевой форме.

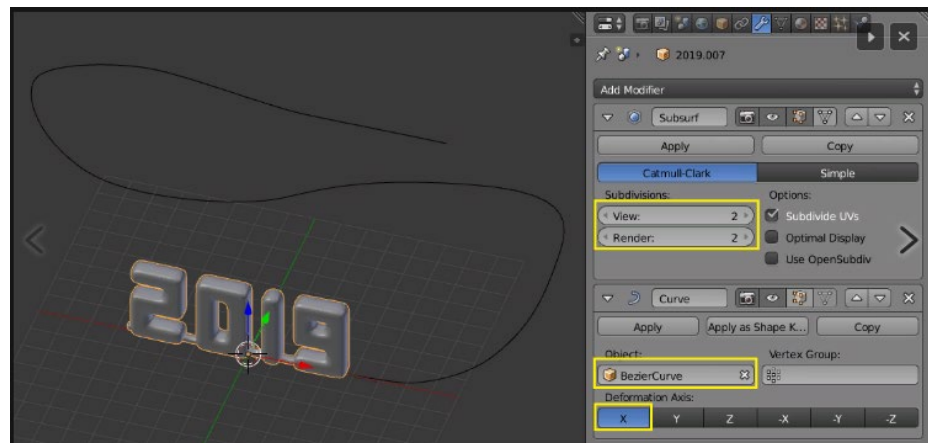


Создаем анимацию надувания шарика. Изменяем параметр **Evaluation Time** от большего к меньшему через каждые 20 кадров, а также немного его увеличиваем между ними, чтобы придать больше реализма процессу.



Теперь, когда основная анимация готова, осталось заняться дополнительными ее элементами. Например, указать путь, по которому должен улететь шарик, когда его перекачают.

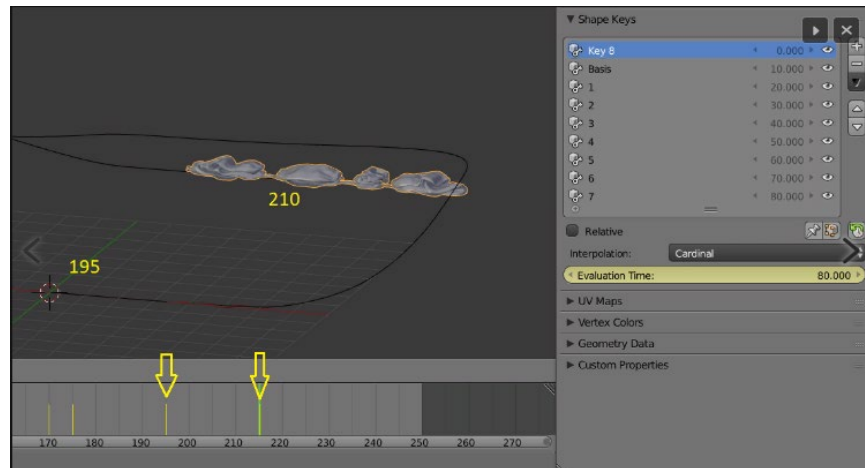
Для этого добавим в сцену кривую Безье. Ее центр должен совпадать с центром цифр. Создав из кривой путь, по которому улетит шарик, добавьте модификатор **Curve**.



Перемещая цифры по оси X, мы будем перемещать их вдоль кривой. Установите ключевой кадр для цифр в начале кривой и ее конце. В моем случае это заняло 20 кадров (на скрине легкая опечатка, таймлайн в этом плане точнее будет).

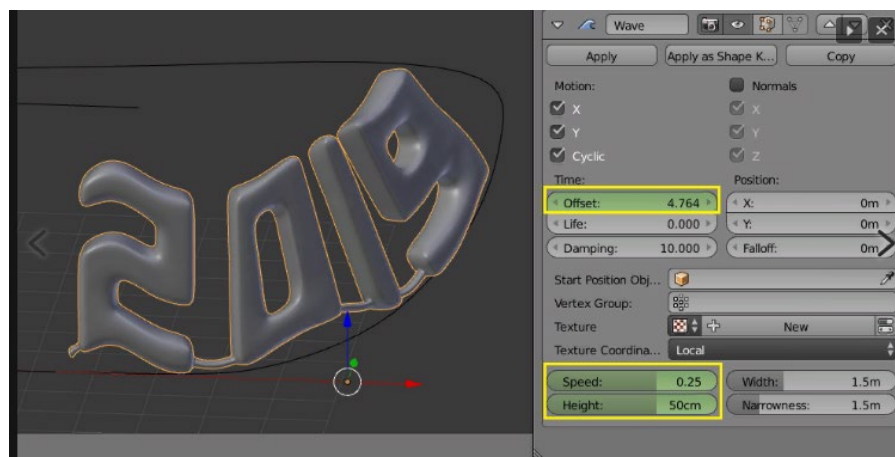
Да, говорить о том, что на протяжении этих 20 кадров мы изменяем параметр **Evaluation Time** от 0 до 80, чтобы сдуть шарик думаю не стоит :)





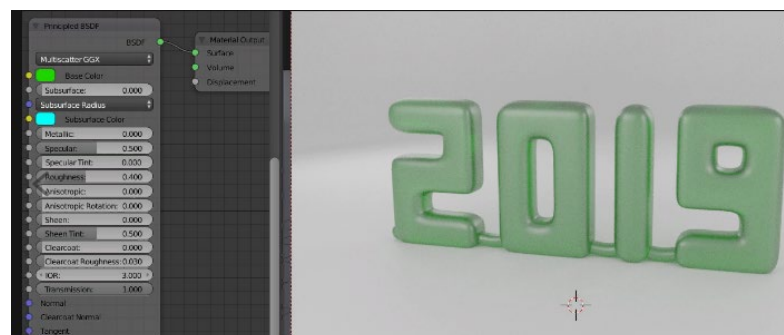
Чтобы снова все не казалось слишком простым, добавим немного реализма улетающему шарик с помощью модификатора **Wave**.

На всем пути кривой анимируйте указанные параметры модификатора, чтобы создать волнистость движений для объекта.



Материал же нужно еще настроить... Ну, здесь полная свобода действий. Урок не о материалах, поэтому создавайте здесь что угодно.

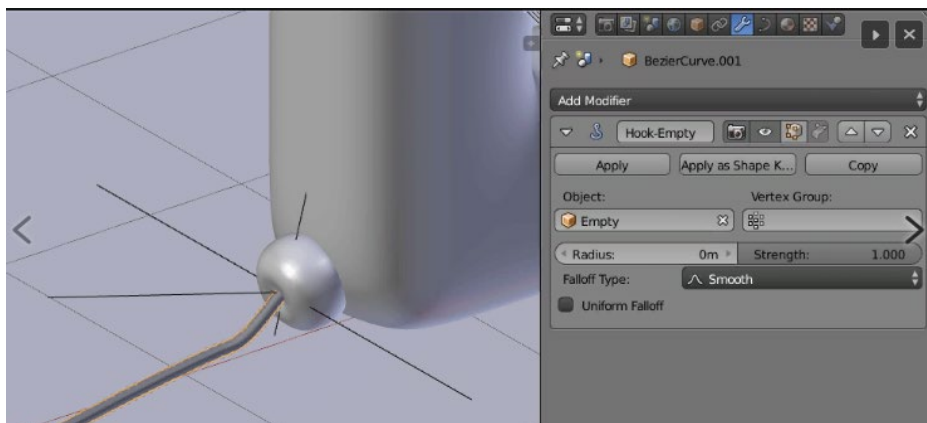
Как вы еще могли заметить, помимо материала появился свет. Здесь все не принципиально. Делайте так, как нравится / нужно.



И последним штрихом будет создания кабеля, через который объект будет накачиваться.

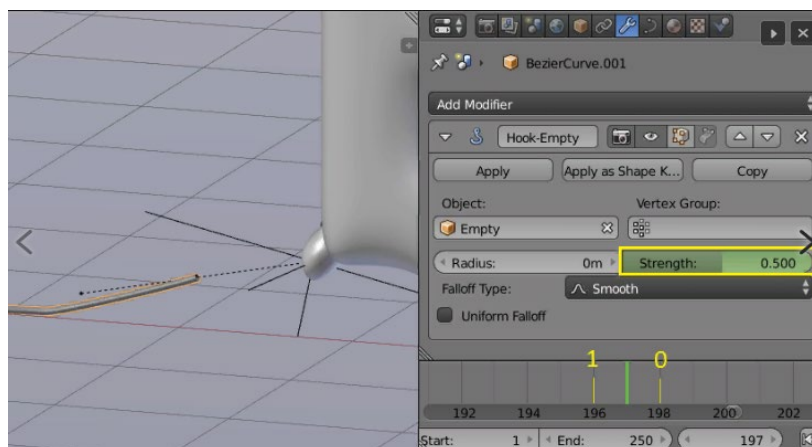
Создавать его будем с помощью другой кривой Безье. Для одного из ее концов назначим пустышку-крючок (**Ctrl + H**) и привяжем эту самую пустышку к трем вершинам целевого объекта (**Ctrl + P**, предварительно перейдя в режим редактирования и выделив эти самые 3 вершины).

Итого получится, что конец кривой следует за пустышкой, а пустышка за отверстием нашего шарика.



И так как, у нас появился модификатор **Hook**, нам будет очень легко “отцепить” кабель от шарика, когда нам это понадобится.

В момент отрыва установите параметр силы для модификатора в 0 и установите для него ключевой кадр. В моем случае на 196 кадре сила равна 1, а к 198 становится равной 0.



Вот собственно и все! Рендерим и собираем анимашку.

Рекомендую для тех кадров, на которых шарик летит, активировать **Motion Blur** на вкладке рендера. Это тоже придаст реализм вашему рендеру, ведь быстродвижущиеся объекты не могут быть четкими.

Также, можно настроить глубину резкости для камеры, но это также на ваше усмотрение.

## Лабораторная работа №2. Неоновая вывеска в Blender

**Цель работы:** Создать неоновую вывеску в Blender, работа с модификаторами.

### Теоретическая часть:

Формирование изображения по созданной сцене называется рендерингом (отрисовкой). В Blender, чтобы посмотреть конечное изображение можно нажать F12. Отображаемая сторона, удалённость и др. на получившейся картинке зависят от того, где размещена и как повернута камера.

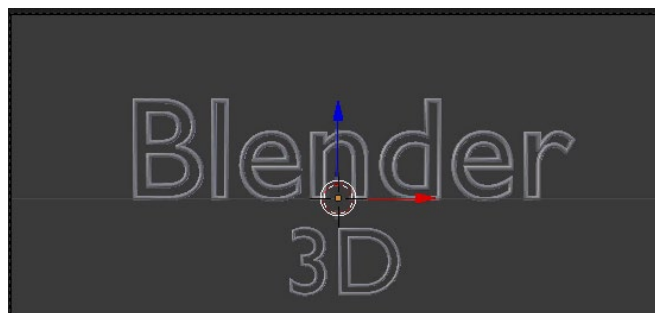
Если после запуска Blender вы нажмёте F12 и посмотрите на получившееся изображение, то, возможно, будете озадачены тем, что оно не совпадает с видом сцены (тем, что видим в 3D-окне). На самом деле все правильно, сцену вы видите сверху (так установлено по умолчанию), а изображение получаете как вид из камеры (судя по всему камера "смотрит" сбоку). Чтобы изменять вид в окне просмотра чаще всего используют клавиши NumPad (дополнительные цифры и знаки в правой части клавиатуры). Для того, чтобы установить в 3D-окне вид из камеры следует нажать 0 (ноль). Для возврата в вид сверху – 7.

### Практическая часть:

Добавьте в сцену текст, поверните его на 90° и измените надпись на любую другую. Продублируйте надпись, расположите ее ниже и напишите второе слово. Выставьте вашу камеру перед текстом. Выделите обе надписи и конвертируйте их в кривые (**Alt + C**).



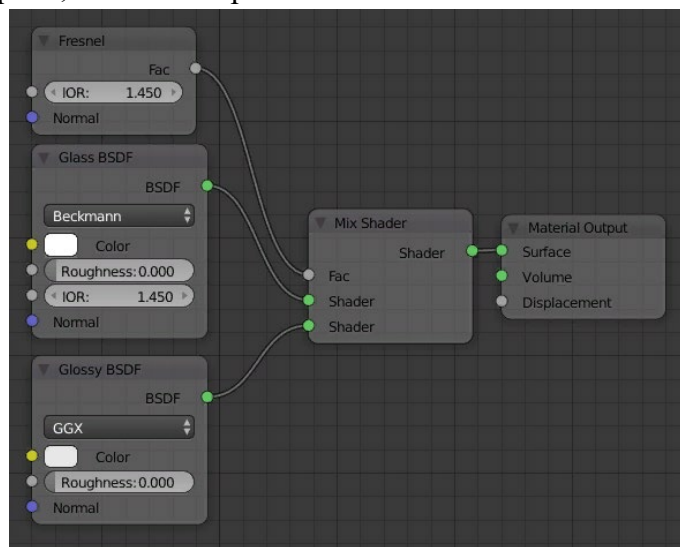
На вкладке кривых в меню Shape установите тип заполнения кривой **Fill: None**. Добавьте кольцо Безье и укажите ее в качестве формы кривой (Bevel object). Отрегулируйте масштаб кольца.



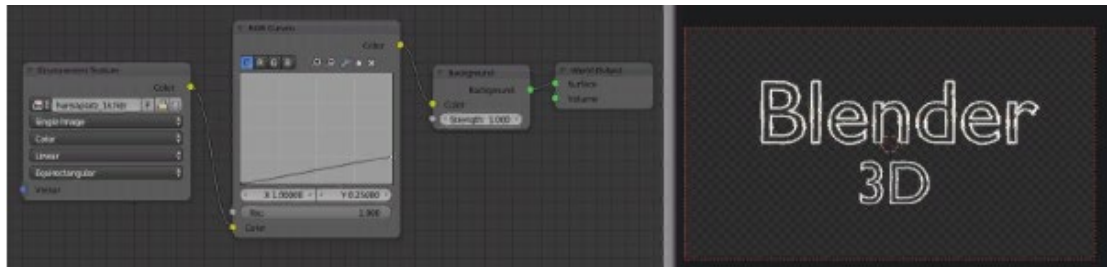
Продублируйте все три кривые и уменьшите продублированное кольцо еще сильнее, чтобы новые надписи оказались внутри надписей.



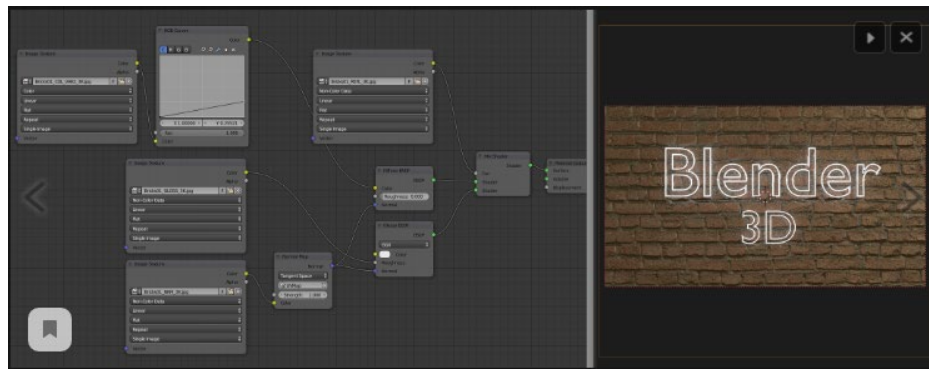
Для внутренней части создайте новый материал (**Emission**, белый цвет, сила 5). Для внешней создайте материал, как на изображении ниже.



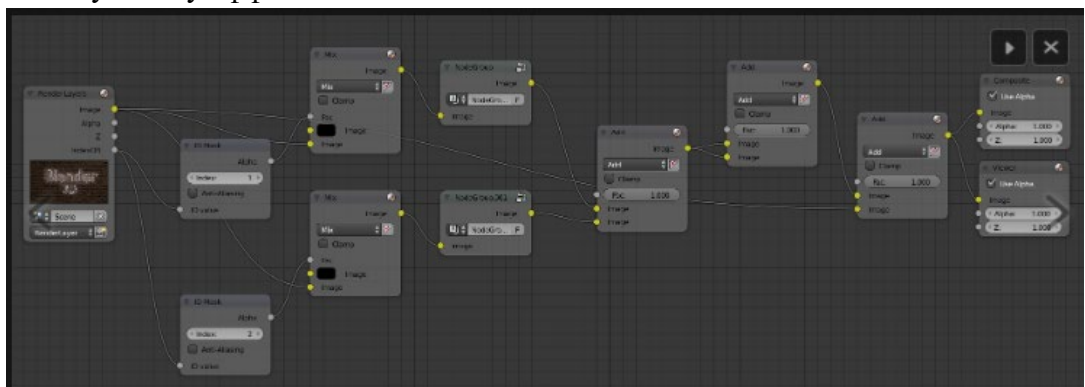
Для мира подключите любую HDR-карту и настройте ее так, чтобы она немного отражалась на стеклянной части надписей.



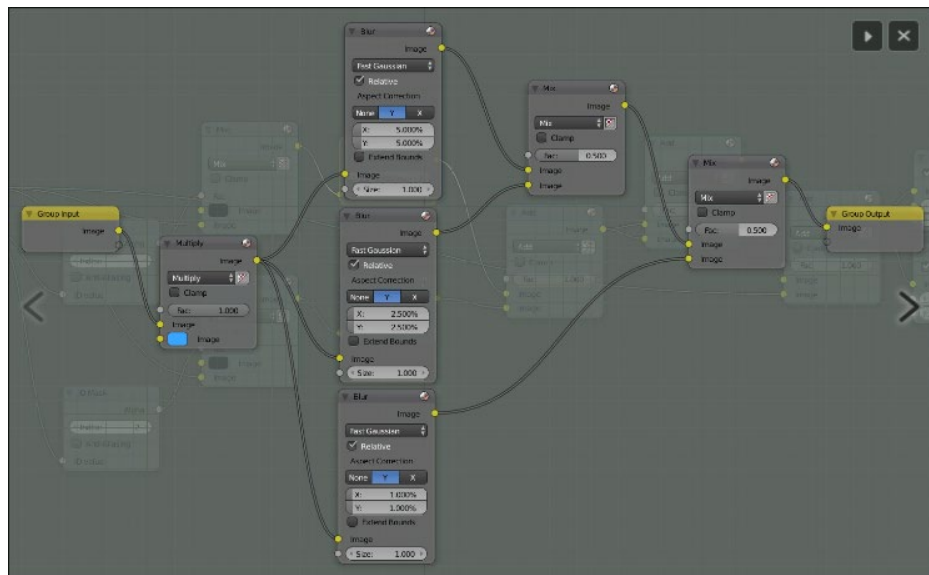
Добавьте позади надписи плоскость и настройте для нее любой материал. В данном случае это будет текстура кирпичной кладки. После этого для верхней надписи установите индекс на вкладке объекта равный 1, а для второй 2 (устанавливайте индексы как для внешней, так и для внутренней части надписи). И не забудьте отметить пункт **Object Index** на вкладке слоев рендера в меню Passes.



Выполняйте рендеринг и производите пост обработку изображения. В данном случае мы создаем две группы нодов, которые будут размывать наши надписи. Отличаться они будут лишь цветом размытия (синий и красный). Индексы объектов будут выступать в качестве масок и затем все это объединяется в одно изображение. Предпоследний нод Add регулирует общую силу эффекта свечения надписей.



Верхняя группа нодов. Нижняя идентична, с той разницей, что синий цвет заменен на красный.



### Лабораторная работа №3. Анимация виноградной лозы в Blender

**Цель работы:** Научиться трансформировать один объект в другой.

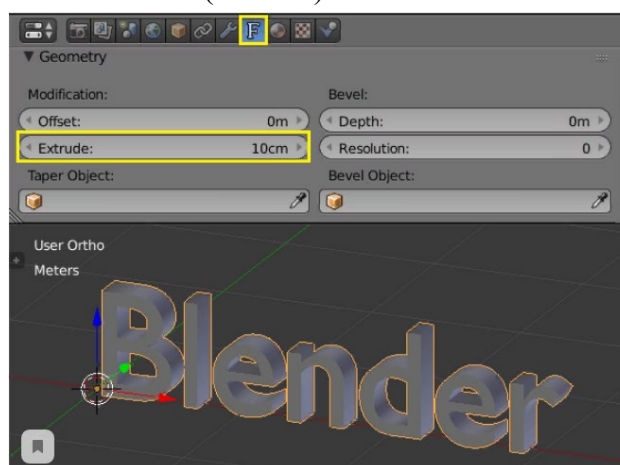
#### Теоретическая часть:

В наборе любой среды 3D-моделирования имеется ограниченный набор объектов-шаблонов. Например, в Blender есть куб, сфера, цилиндра, конус и даже голова мартышки, однако нет пианино, стола ... да можно сказать, вообще ничего нет, кроме ограниченной кучки примитивов. Так как же создаются все эти тела шреков, домов, добрых мстительных кроликов? Создаются они различными способами, одним из которых является изменение mesh-объектов. В свою очередь, для изменения mesh-объектов предусмотрено множество инструментов, одним из которых является инструмент Extrude.

Инструмент Extrude (в переводе с англ. - выдавливать, выпячивать и т.п.) позволяет изменять mesh-объекты в режиме редактирования за счет создания копий вершин, рёбер и граней и их последующего перемещения, а также изменения размеров (если это ребра или грани).

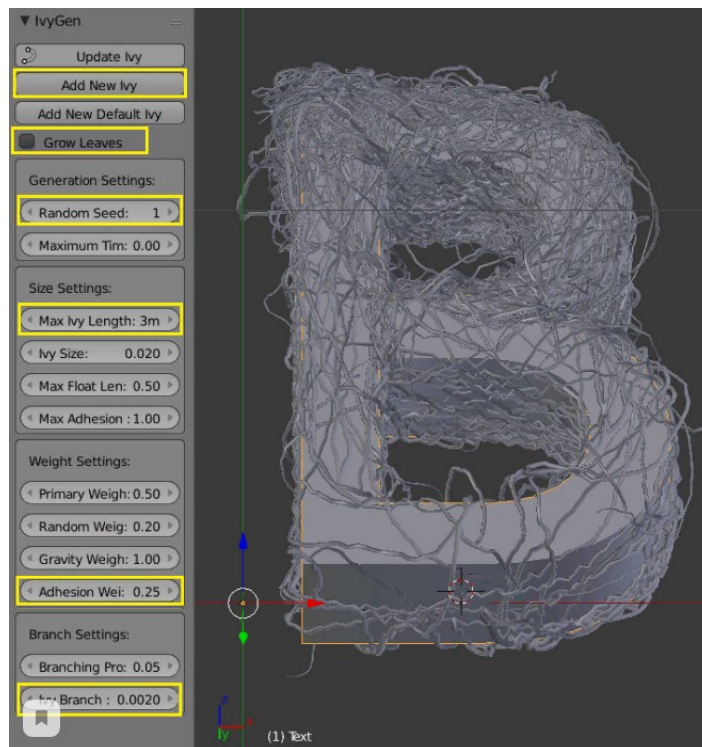
#### Практическая часть:

В настройках Blender активируйте аддон IvyGen. Перейдите в ортографический режим отображения. Добавьте в сцену объект текст и поверните его (**R|X|90|Enter**). Измените надпись на любую другую. На вкладке **Object Data** придайте тексту толщину. После этого конвертируйте текст в меш (**Alt + C**).

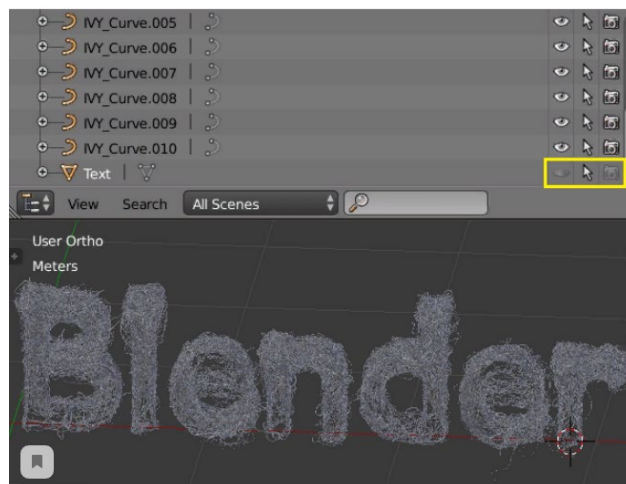


Расположите 3D-курсор под буквой В. Добавьте лозу (**Shift + A → Curve → Add Ivy to Mesh**). После этого необходимо отключит генерацию листвы (*Grow Leaves*), настроить длину (*Max Ivy Length*), толщину (*Ivy Branch*) и то, насколько близко лоза будет прилегать к мешу (*Adhesion Weigth*). Чтобы увидеть изменения в окне 3D-вида, необходимо нажать кнопку **Update Ivy**. Чтобы добавить новую лозу, нажмите **Add New Ivy**, но перед этим измените параметр *Random Seed*, чтобы вновь созданная лоза не была идентична предыдущей.

Перемещая 3D-курсор по всем буквам, создайте необходимо вам количество лозы для каждой из них.



Надпись нам больше не понадобится, поэтому скройте ее из окна 3D-вида и из финального рендера.

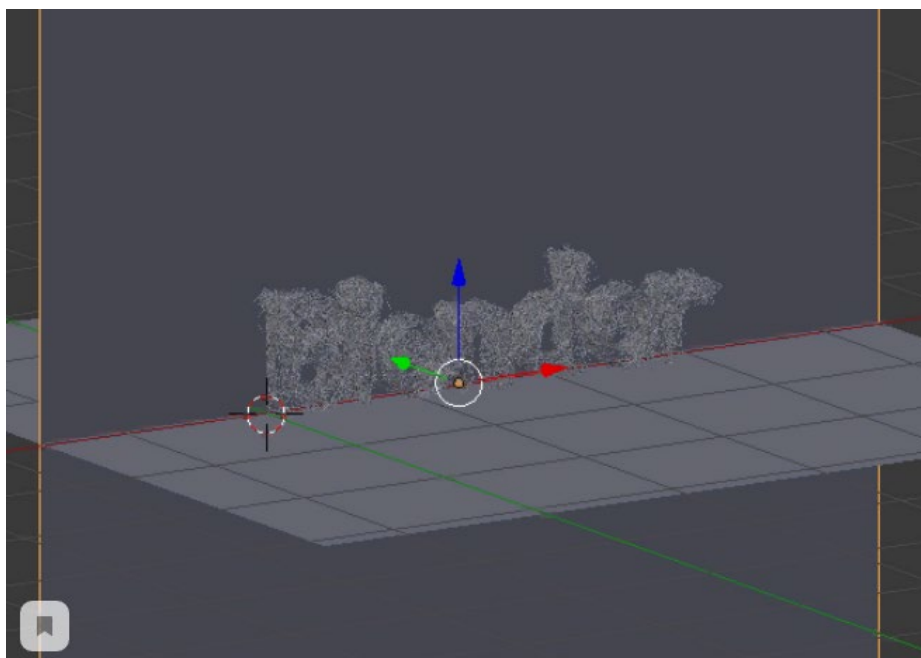


Анимировать появление лозы мы будем с помощью параметра **End** в меню Geometry. На 1-ом и 10-ом кадрах установите ключевые кадры для данного параметра в значении 0, а на 180-ом кадре в значении 1.

Затем выделите все оставшиеся буквы и убедитесь, чтобы та, для которой анимация уже настроена была активной. Скопируйте анимацию на остальные буквы (**Ctrl + L** → **Animation Data**).

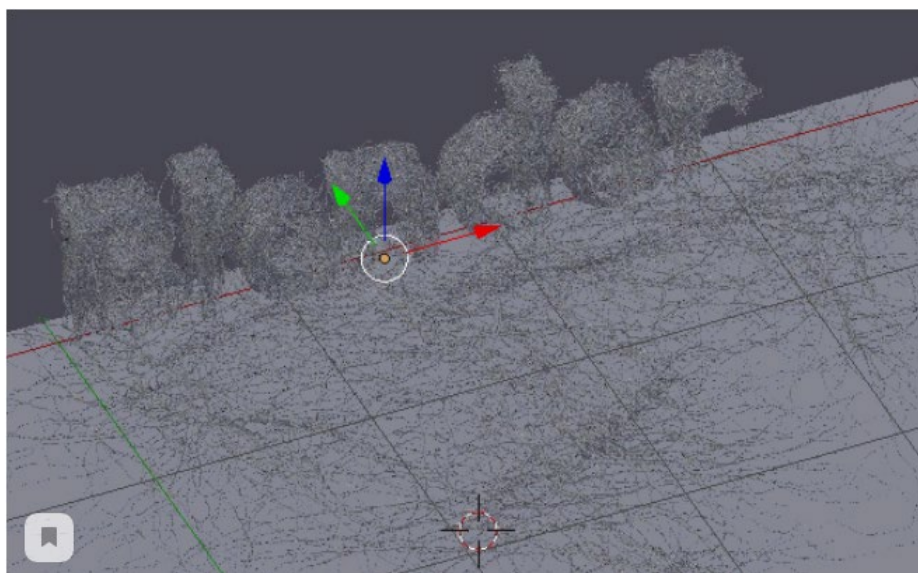


Добавьте в сцену плоскость, расположите ее под надписью и увеличьте (S|X|3|Enter). Затем продублируйте ее, поверните (R|X|90|Enter) и расположите позади надписи.

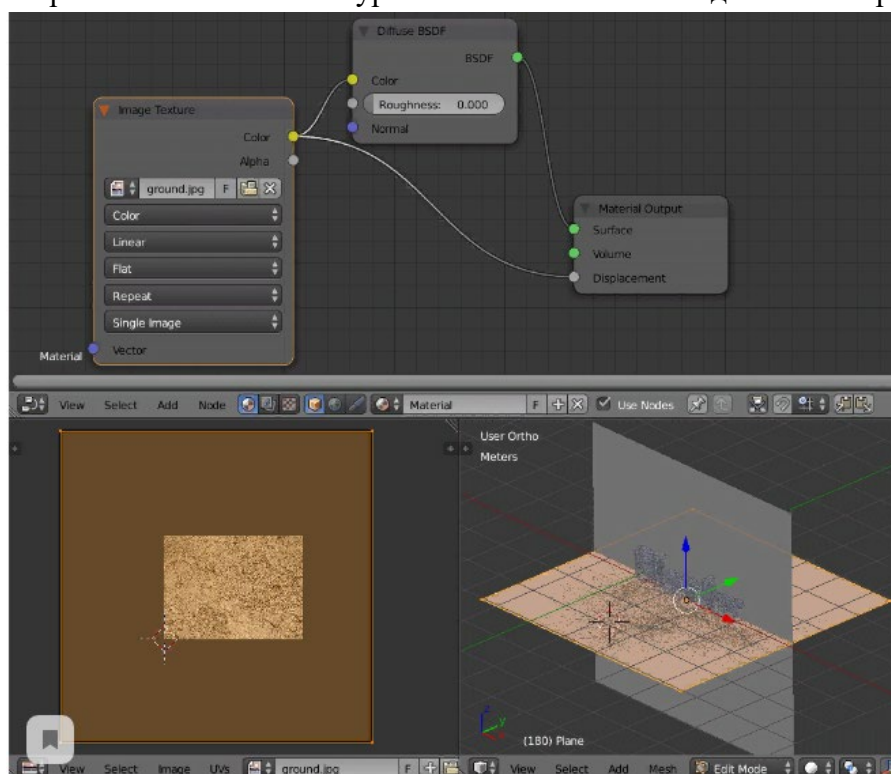


Добавьте лозу для пола 4 раза. Выделите плоскость, расположите 3D-курсор в месте, где желаете расположить лозу и добавьте ее (Shift + A → Curve → Add Ivy to Mesh).



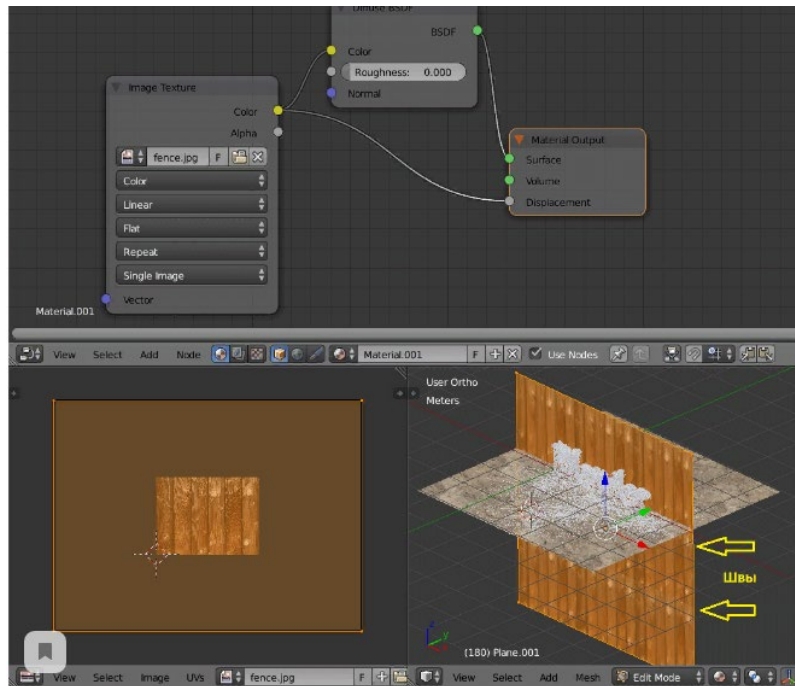


Для плоскости пола выполните развертку и увеличьте ее втрое (S|3|Enter). Создайте для нее новый материал. В качестве текстуры пола использовалось данное изображение.

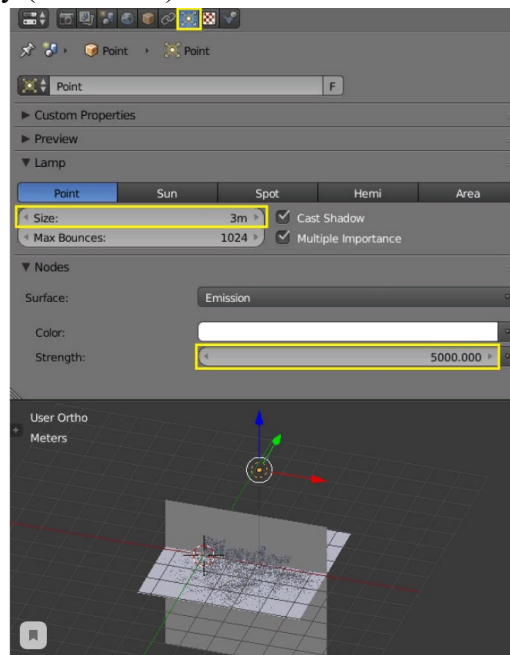


Для плоскости стены выполните развертку и увеличьте ее втрое (S|3|Enter). Создайте для нее новый материал. В качестве текстуры использовалось данное изображение.

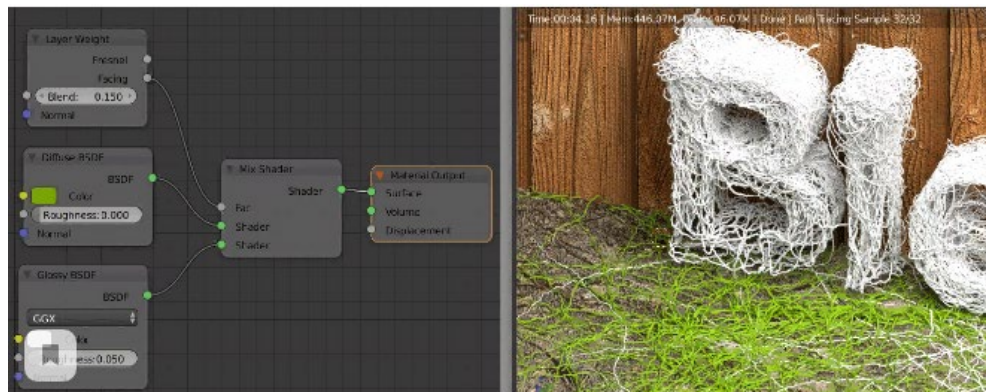
Чтобы на рендере не было видно швов, опустите плоскость так, чтобы они не попадали в камеру.



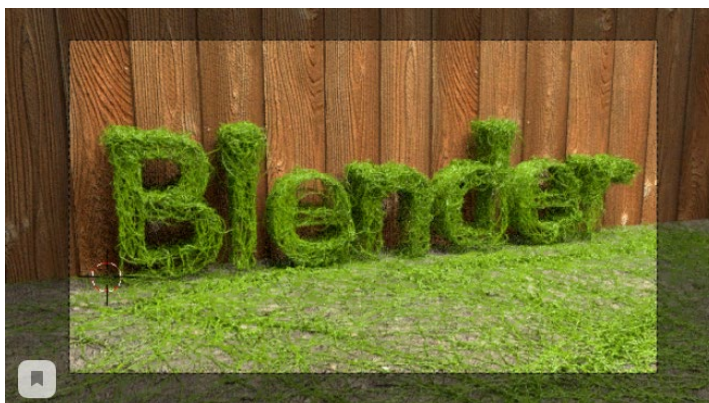
Добавьте в сцену лампу (тип **Point**) и выставите для нее следующие значения.



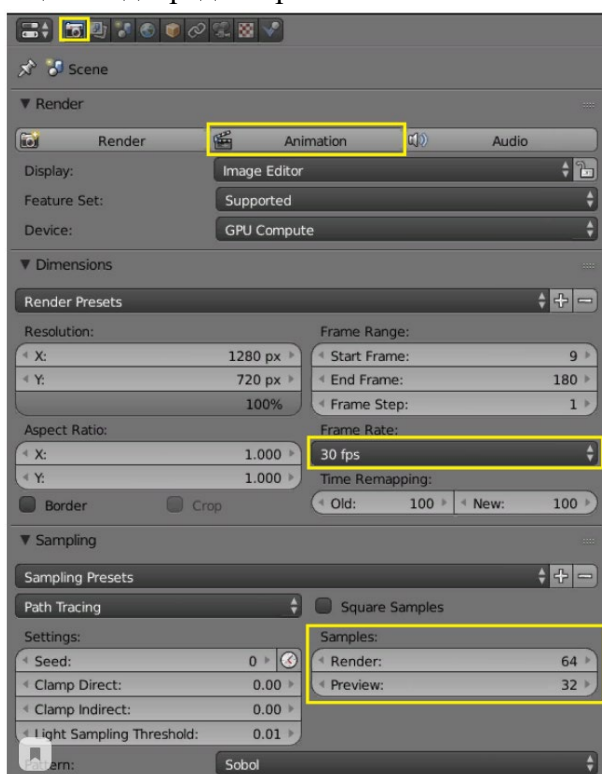
Настройте материал для лозы (зеленый цвет: **#7ba500**). После этого скопируйте его на все объекты лозы, как мы делали это с анимацией (**Ctrl + L → Material**).



Добавьте в сцену камеру и выставите ее перед вашей надписью.



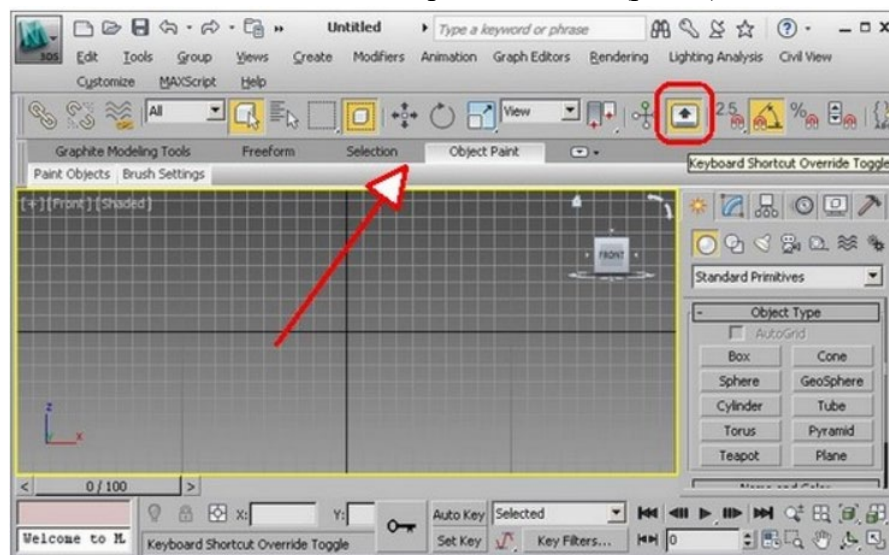
Установите количество сэмплов для визуализации (32 уже более чем не плохо) и также частоту кадров равную **30**. Выберите формат и продолжительность анимации и выполните рендеринг. Как видите, я рендерил с 9-го по 180 кадры. Затем создавал 200 кадровую анимацию с помощью видеоредактора Blender.



## Лабораторная работа №4 СРЕДА 3DS MAX.

### Общие сведения

Программа обладает огромным количеством параметров, которые можно настроить на свой вкус и которые дают безграничный простор для реализации любых идей пользователя, занявшегося трехмерной графикой и анимацией. В отличие от программ 2D графики, в 3ds Max оперирует трехмерными объектами, которые обладают такими характеристиками, как ширина, длина и высота. Поэтому для их достоверного отображения необходимо использовать три различных вида. 3ds Max по умолчанию использует вид сверху (Top), слева (Left) и спереди (Front). Также имеется еще одна проекция – перспектива (Perspective), которая используется для контроля за сценами. Отображения в окнах проекции можно свободно переключать, а также увеличивать и уменьшать до исходного размера. Для виртуального трехмерного пространства ось Z соответствует понятию высоты, ось X ширины, ось Y глубины сцены. Поэтому в разных окнах проекции расположение этих осей выглядит по-разному. Каждый объект в 3ds Max имеет собственную (локальную) систему координат. При перемещении или повороте объекта она перемещается вместе с ним относительно основной координатной системы. Численные параметры перемещения объекта по различным осям можно увидеть в нижней части окна программы. Настройка интерфейса 3ds Max. В верхней части окна расположены функциональные кнопки сохранения сцен и управления проектами. Строка меню позволяет управлять основными элементами сцены и создавать специальные эффекты. Под строкой меню располагается панель инструментов, управляющая видом окна и положением объектов. Например, можно убрать панель Ribbon в верхней части экрана. Она включается и выключается кнопкой с лампочкой на стандартной панели (рис. 1).



В правой части окна располагается командное меню, позволяющее создавать основные объекты, управлять их размерами, изменять настройки освещения и т. д. Под основными видами проекций располагаются кнопки контроля анимации, трансформации, шкалы масштаба и координатной сетки, а также команды навигации и настройки вида. Установка системных единиц. По умолчанию в 3ds Max в качестве системных единиц установлены дюймы. Изменить единицы измерения можно в меню Customize → System Units Setup. Например, в окне настроек можно выбрать единицы измерения миллиметры. Для этого выбирается кнопка «System Units Setup», в выпадающем списке выбирается

«millimeters», нажимается ОК, в основном окне оставляется переключатель «Generic Units», ОК.

Основные настройки программы. Располагаются в меню Customize → Preferences. В открывшемся окне выбираем вкладку General – здесь можно увеличить число отмен действий до 100 (Scene undo). Чтобы не переключать режим выделения вручную, когда надо сменить Window (выделяются только те объекты, которые полностью попали в область выделения) на Crossing (выделяются все объекты, которые пересекает рамка выделения) или наоборот отмечаем опцию Auto Window / Crossing by direction. По умолчанию уже отмечено, что когда выделение рисуется слева направо, действует режим Window, а справа налево — Crossing. В этих же настройках можно изменить интервалы автосохранения, переназначить горячие клавиши, указать режимы отображения.

### **Практическая часть**

1. Определите путь для сохранения проекта. Для этого в верхнем левом углу необходимо выбрать кнопку проекта (следующая после повторить) и назначить папку. По умолчанию все проекты будут сохраняться в папку Мои документы → 3ds Max, однако это неудобно при наличии большого числа проектов. Поэтому предварительно создайте свою папку на D-диске и укажите путь к ней.

2. Попробуйте изменить цветовую схему программы, настройки окон отображения проектов. Замените виды, их порядок.

3. Измените единицы измерения программы.

4. Пользуясь командным меню создайте несколько стандартных объектов – сферу, куб, цилиндр. Измените их размеры.

5. Научитесь управлять видом объектов с помощью команд навигации – перемещение (рука), арочное вращение, приближение, фокусировок на объектах.

6. Попробуйте изменить положение простейших объектов. Для этого необходимо воспользоваться кнопками на панели инструментов – масштаб, вращение, перемещение. Или горячими клавишами w (перемещение), e (вращение) и r (масштаб).

7. В основных настройках видов проекций измените режимы отображения. Выберите наиболее удобный для Вас.

## Лабораторная работа №5 СОЗДАНИЕ ПРИМИТИВОВ В 3DS MAX

### Общие сведения

Все примитивы 3ds Max можно найти на вкладке Create (Создание) командной панели. На этой вкладке объекты разделены по категориям, а в рамках категорий – по группам. Всего доступно семь категорий:

- Geometry (Геометрия);
- Shapes (Формы);
- Lights (Источники света);
- Cameras (Камеры);
- Helpers (Вспомогательные объекты);
- Space Warps (Объемные деформации);

• Systems (Дополнительные инструменты). Категория Geometry. Некоторые объекты приходится моделировать довольно часто. Например, если дизайнер занимается архитектурной визуализацией, ему приходится постоянно создавать такие объекты, как окна, двери, лестницы и т. д. Поскольку 3ds Max довольно часто используется для создания различных архитектурных проектов, разработчики добавили в эту категорию несколько групп объектов:

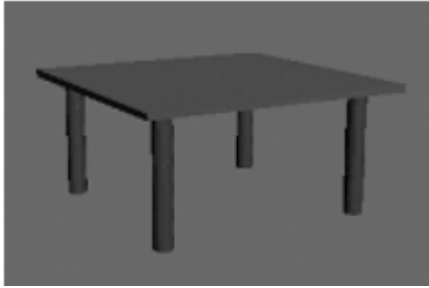
- Doors (Двери) – содержит три типа объектов, напоминающих входные двери, двери автобуса и двери купе;
- Windows (Окна) – позволяет добавлять в сцену шесть разных типов окон, которые различаются по способу открытия;
- Stairs (Лестницы) – используется для создания четырех разных типов лестниц: прямой, винтовой, L-образной и U-образной;
- AEC Extended (Дополнительные объекты для АИК) – содержит объекты для создания стен, оград и растительности.

Чтобы перемещать объекты друг относительно друга можно использовать выравнивание не только по координатам. Предварительно выбрав выравниваемые объекты с зажатой клавише [Ctrl] выполнить команду выравнивания Меню → Tools → Align или щелкнуть на кнопке выравнивания главной панели инструментов или комбинацию клавиш [Alt] + [A]. Курсор изменит формы, после чего им выбирается главный объект, относительно которого и будет осуществляться выравнивание (рис. 2.2). Например, чтобы выровнять объект меньшего размера относительно объекта большего размера так, чтобы первый находился в центре второго, в окне Align Selection устанавливают следующее:

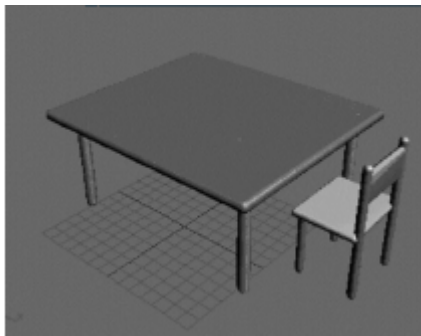
- флажки X Position (X-позиция), Y Position (Y-позиция) и Z Position (Z-позиция);
- переключатель Current Object (Объект, который выравнивается) в положение Center (По центру);
- переключатель Target Object (Объект, относительно которого выравнивается) в положение Center (По центру). После этого щелкните а кнопке ОК или Apply (Применить). В 3ds Max также есть возможность выравнивания объектов, которая называется Quick Align (Быстрое выравнивание). С помощью этой команды можно выровнять объекты, не вызывая окно Align Selection (Выравнивание выделенных объектов). Выравнивание производится по опорным точкам объектов.

## Практическая часть

1. Создайте стол с помощью стандартных примитивов – параллелепипеда (Box) и 4-х цилиндров (Cylinder). Для этого в проекции Top создайте столешницу из параллелепипеда. Центрируйте ее относительно координат X, Y, Z. Параметры установите самостоятельно. Затем добавьте ножки стола из цилиндров используя операции копирования и перемещения. Должно получиться аналогично рис. 2.3. {горячие клавиши w – перемещение, e – вращение, r – масштабирование, q – выделение, z – фокусировка на выделенном объекте или сцене}



2. Создайте аналогичное изображение стола на основе улучшенных примитивов (Extended Primitives). Добавьте стул (рис. 2.4).



3. Добавьте изображение стены с окном на основе инструментов Plane (Плоскость) и Box. Используйте булевы операции. 4. Добавьте чайник по центру поверхности стола и расставьте стулья вокруг стола. Предварительно сгруппируйте стул используя команды группировки: выделите в сцене объекты, которые нужно сгруппировать; выполните команду Меню → Group → Group; в диалоговом окне Group (Группировка) укажите название группы в поле Group name (Название группы). После группировки вокруг созданной группы появится единый габаритный контейнер вместо нескольких.

## Лабораторная работа №6 СОЗДАНИЕ ДИНАМИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ В 3DS MAX

### Общие сведения

**Анимацию** можно представить, как последовательность сменяющих друг друга изображений. В среде 3ds Max практически каждый объект и почти все его параметры можно анимировать. Анимации могут подвергаться не только объекты и их параметры, но и модификаторы, материалы, контроллеры и многое другое.

Анимацию в 3DS max можно создавать с помощью ключевых кадров или встроенных модулей (например, модуля системных частиц, модуля reactor и т.д).

Суть использования ключевых кадров заключается в создании ключей анимации для начального и конечного положения объекта, при этом состояние объекта в промежуточных стадиях просчитывает компьютер. Анимация с помощью модуля Reactor - это система симуляции физики

### Практическая часть

#### Задание 1. Создание простой анимации с помощью ключевых кадров

1. Создайте в окне Perspective объект Чайник, исправьте угловатые края у чайника. Используя модификатор Slice (Срез), можно создать видео, на котором чайник будет постепенно появляться.

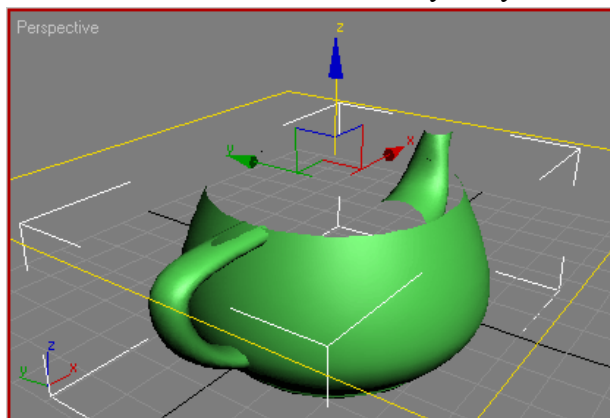
2. Выделите объект и примените к нему модификатор Slice (срез). Этот модификатор разделяет объект условной плоскостью и отсекает его часть. В настройках модификатора укажите параметр **Удалить верх**. При этом объект исчезнет, так как по умолчанию плоскость лежит в его основании.

3. Для создания анимации переключитесь в режим ключевых кадров, нажав на кнопку **Ключ** под шкалой анимации внизу экрана. При этом область, по которой передвигается ползунок анимации, окрасится в красный цвет. Передвиньте ползунок анимации на сотый кадр (в крайнее правое положение).

4. Разверните список модификатор **Slice (Срез)**, щелкнув на значке плюса рядом с его названием, и перейдите в режим редактирования Плоскость сечения.

5. Переместите плоскость, отсекающую объект, вдоль оси Z вверх так, чтобы чайник стал виден полностью.

6. Воспроизведите анимацию, нажав на кнопку Запуск анимации.



Анимация чайника с помощью ключевых кадров

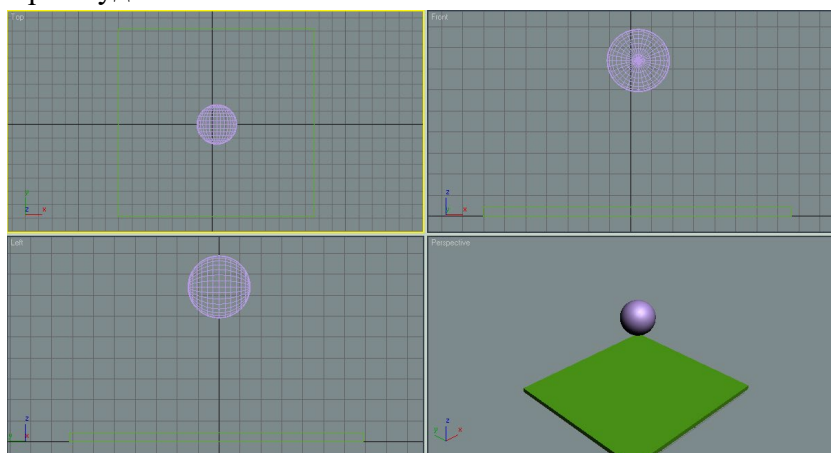


7. Нажмите кнопку F10 для вызова окна визуализатора, на вкладке **Общие** установите галочку **Активный временной сегмент**, в графе **Вывод визуализации** щелкните по кнопке **Файлы**, выберите тип файла **Avi**, укажите имя и нажмите **Сохранить**. В появившемся окне укажите желаемый кодек и степень сжатия вашего видео. Нажмите **Ok**.

8. В самом низу окна в разделе выберите заготовку и нажмите кнопку **Визуализировать**.

## Задание 2. Создание анимации с помощью модуля reactor: создание прыгающего мячика

1. Создайте в окне перспективы куб, который будет играть роль поверхности Земли и сферу, которая будет мячиком.



Сцена с поверхностью и сферой

2. Создайте коллекцию твердых тел командой **reactor – Создать объект – Rigid Body Collection** и щелкните в любом месте окна перспективы.

3. Перейдите во вкладку **Изменить** на командной панели и щелкните по кнопке **Добавить**, в появившемся меню выделите объект **Прямоугольник** и щелкните по кнопке **Добавить**.

4. Аналогично создайте коллекцию мягких тел **Soft Body Collection**.

5. Выделите сферу и примените к ней модификатор reactor **SoftBody**.

6. Щелкаем по модификатору мягких тел и добавляем сферу в коллекцию мягких тел.

7. Выберите в меню **reactor – Просмотр анимации**, далее **Симуляция – Пуск/Пауза**.

8. Немного изменим свойства мячика, для этого выделите его и во вкладке **Изменить** командной панели поставьте массу = 4 кг, жесткость = 6, амортизацию и трение = 0.

9. Запустите анимацию

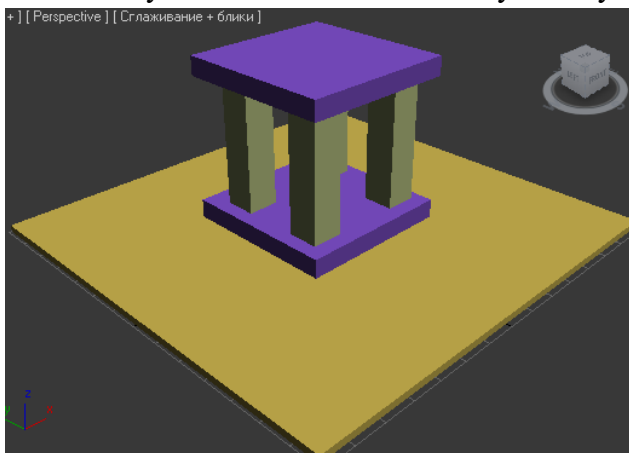
10. Если мячик не сталкивается с Землей, нажмите на кнопку **Утилиты** (с молоточком) на командной панели, щелкните по кнопке reactor ниже и в свитке **Navok1 World** установите значение **толерантность** равное 0,2

11. Далее откройте свиток **Просмотр и анимация** и нажмите **Просмотреть в окне**.

12. Чтобы можно было затем вывести анимацию в файл щелкните по кнопке **Создать анимацию**.

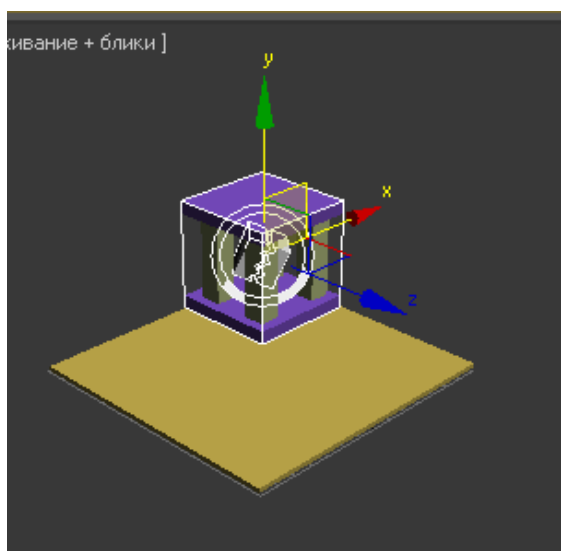
### Задание 3. Разрушение объектов

1. С помощью объекта Куб создайте плоскость и тумбочку.

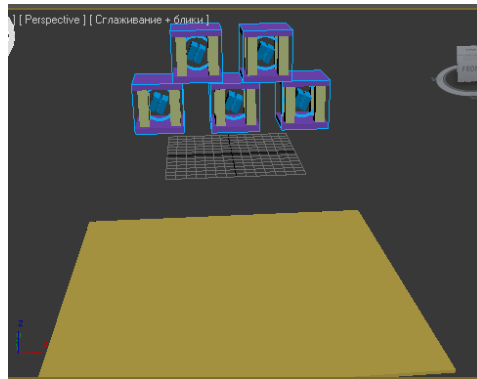


2. Выделите всю тумбочку и на командной панели выберите **Утилиты – reactor – Свойства**. Задайте маску = 2 кг и моделируемую геометрию – Bounding Box.

3. Тумбочка должны быть выделена. Из меню или дополнительной панели reactor создайте объект Create Fracture (разрушения).



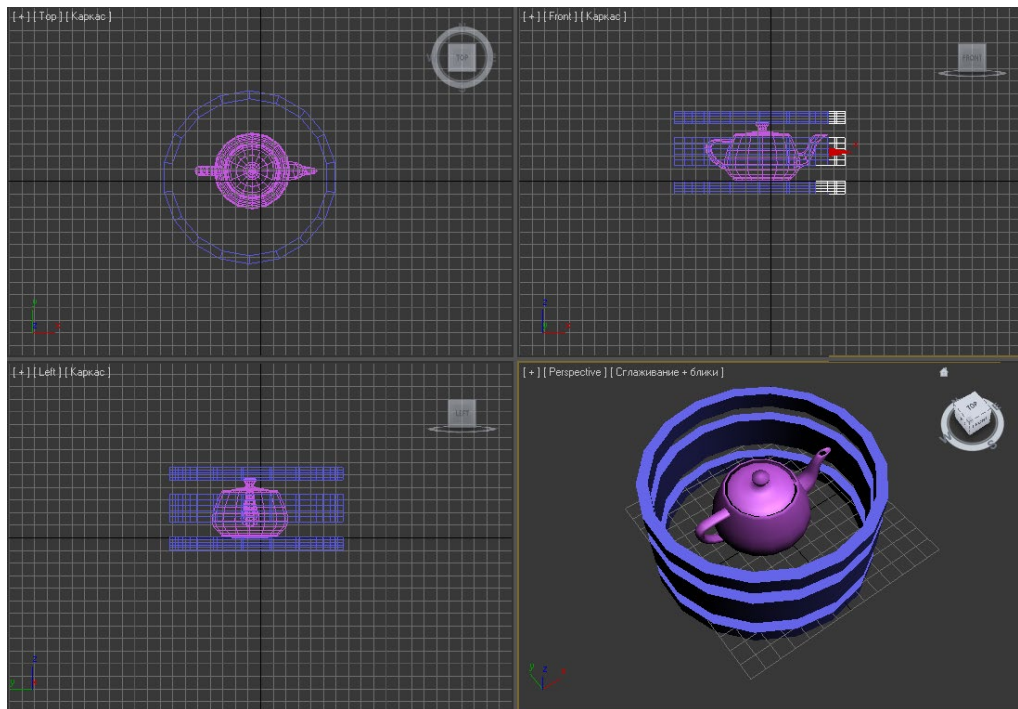
4. Создайте несколько копий тумбочек. Опустите плоскость пониже.



5. Создайте коллекцию твердых тел и добавьте в нее все кубы.
6. Откройте просмотр анимации, настройте производительность = 60 fps, 7 substeps. Просмотрите анимацию.

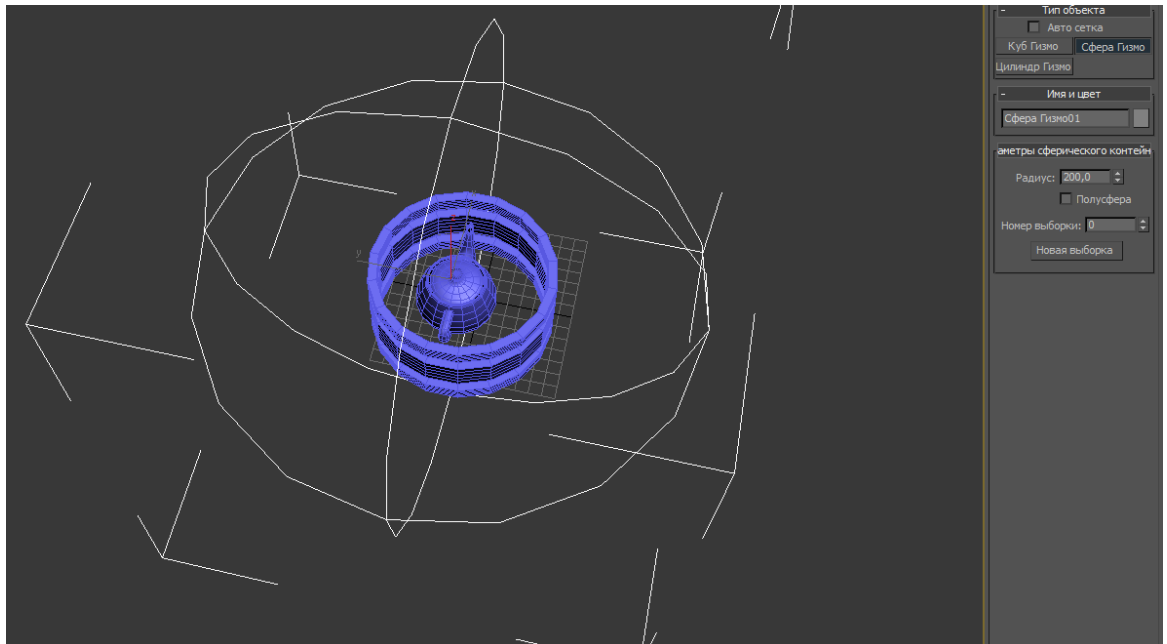
#### Задание 4. Создание взрыва с огнем

1. Создайте чайник и 3 трубы, как на рисунке



2. Преобразуйте все объекты в Редалируемую Poly и кнопкой Соединить из раздела Правка геометрии объедините все объекты в один.
3. На командной панели выберите раздел Объемные деформации, во вкладке Деформируемая геометрия выберите объект Bomb и установите его в центре чайника (может сначала вверх).
4. На верхней панели выберите команду Связать с воздействием, щелкните по бомбе и не отпуская мыши ведите к объекту, он должен подсветится белым цветом, щелкните по объекту.
5. Выделите бомбу и установите ее параметры на вкладке Изменить:
  - a. Время детонации = 10
  - b. Сила = 1
  - c. Гравитация = 0 (все куски будут разлетаться в разные стороны, а не падать).

- d. Хаос = 5
- e. Минимальный размер фрагментов = 1
- f. Максимальный размер фрагментов = 7
- g. Вращение = 1.
6. Передвигая ползунок на временной шкале, просмотрите взрыв.
7. На командной панели выберите раздел Вспомогательные объекты, во вкладке Атмосферная оснастка выберите объект Сфера Гизмо и от центра взрываемого объекта создайте сферический объект (размер около 250).



8. Нажмите кнопку 8 и добавьте эффект Горение, задайте следующие параметры горения:
  - a. Щелкните по кнопке Указать гизмо и нажмите на созданную Сферу Гизмо.
  - b. Можно изменить цвета огня и дыма.
  - c. Установите галочку у слова Взрыв и в Настройках взрыва задайте начало =
10.
  9. Передвиньте на временной шкале ползунок в 10-11 кадр и визуализируйте сцену, убедитесь, что появился взрыв.
  10. Откройте Настройки визуализации и во вкладке Общие параметры установите:
    - a. Интервал вывода – Активный временной сегмент
    - b. Размер кадра = 320x240
    - c. Вывод визуализации – кнопка Файлы, сохраните файл в своей папке с расширением avi
    - d. Кнопка Визуализировать.

Просмотрите полученный файл.