

Министерство науки и высшего образования
НАО «Костанайский региональный университет имени А. Байтұрсынұлы»
Факультет машиностроения, энергетики и информационных технологий
Кафедра информационных систем

А.Ж. Сарина

4D Симуляция

Учебное пособие

Костанай, 2024

УДК 004.4'27(075.8)
ББК 32.973.26-018.2я73
С 20

Автор:

Сарина Асель Жумабаевна - старший преподаватель кафедры информационных систем факультет машиностроения, энергетики и информационных технологий

Рецензенты:

Жуаспаев Т.А. - к.ф.-м.н., старший преподаватель кафедры информационных технологий и автоматики Костанайского инженерно - экономического университета имени М. Дулатова

Классен Ю.В. - Ассоциированный профессор кафедры информационных технологий и автоматики Костанайского инженерно -экономического университета имени М. Дулатова, к.ф.-м.н.,

Ысмагул Р.С. - И.о. профессора кафедры физики и математики Костанайского Регионального Университета имени Ахмет Байтұрсынұлы, к.ф.-м.н.

Сарина А.Ж.

4D Симуляция: Учебное пособие.- Костанай: КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, 2024.- 67 с.

ISBN 978-601-356-401-2

Учебное пособие содержит в себе теоретический материал, практические работы для отработки теории и контрольные вопросы, пособие знакомит с возможностями и перспективами, свойствами и характеристиками 4D моделирования, позволяет отработать полученный материал, проверить свои знания и закрепить их.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов, колледжей, изучающих дисциплину «4D Симуляция».

УДК 004.4'27(075.8)

ББК 32.973.26-018.2я73

Утверждено и рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом Костанайского регионального университета имени А. Байтұрсынұлы, от 14.06.2024 г. протокол № 4

ISBN 978-601-356-401-2

© Костанайский региональный университет им. А. Байтұрсынұлы, 2024
© Сарина А.Ж.

Содержание

Введение	5
Тема 1 4D Индустрия. Интерфейс программы и примитивы в Cinema 4D	7
1.1 Анализ ПО 4D индустрии. Обзор проектов программы Cinema 4D	7
1.2 Технологии трехмерного моделирования в Cinema 4D	12
1.3 Интерфейс программы и примитивы в Cinema 4D	13
1.4 Задания для самостоятельного выполнения	21
1.5 Контрольные вопросы	22
Тема 2 Деформация объектов, сплайны, генераторы и объекты NURBS	23
2.1 Деформация объектов	23
2.2 Сплайны	24
2.3 Полигоны в программе	25
2.4 Сплайновое моделирование	26
2.6 NURBS моделирование	28
2.7 Задания для самостоятельного выполнения	36
2.8 Контрольные вопросы	39
Тема 3 Булевы операции	41
3.1 Понятие булевых операций	41
3.2 Булевы операции в программе Cinema 4D	42
3.3 Полигональное моделирование	43
3.4 Задания для самостоятельного выполнения	45
3.5 Контрольные вопросы	47
Тема 4 Материалы и текстурные карты. Освещение и камеры.	48
Анимация	
4.1 Материалы	48
4.2 Текстурные карты	49
4.3 Освещение и камеры. Понятие освещения	50
4.4 Анимация. Понятие анимация	54
4.5 Задания для самостоятельного выполнения	56
4.6 Контрольные вопросы	60
Тема 5 4D-кинотеатр	61
5.1 4D-кинотеатр	61
5.2 4D-симуляция	62
Заключение	66
Список использованных источников	68

Введение

Программный продукт Cinema 4D стоит на одном ряду с наиболее широко используемыми пакетами программ для работы с трехмерной графикой и находит свое применение во многих современных областях: компьютерных играх, телевидении, архитектуре, съемке фильмов, создании виртуальной реальности, медицине, строительстве и Web-дизайне. Несмотря на кажущуюся простоту в использовании, ПО Cinema 4D является невероятно мощным и многогранным программным инструментом в своей сфере, и его использование также может быть разносторонним для пользователя и начинающего работать в трехмерной графике. Практически любое действие может быть осуществлено несколькими методами, ни один из которых нельзя назвать единственно верным.

Данное учебное пособие будет полезно как начинающим, так и более опытным пользователям, для выбранной сферы работы. Для более наглядного восприятия каждый раздел пособия сопровождается поясняющими иллюстрациями. В каждой главе содержатся теоретические сведения, описание инструментов и настроек, а также пошаговые инструкции для выполнения заданий.

4D – это неограниченные возможности для творчества, воображения, фантазии. Благодаря 4D мы узнали типы моделирования, работа между вершинами, ребрами, поверхностями, объектами, применение дополнительных модулей, использование визуализатора, применение шейдеров, клонирование объектов моделирования, создавать фотореалистичные имитации, придание правдоподобного света, бликов и правдоподобного объекта.

Для работы с пространством ПО впервые начали создавать программный продукт фирма Maxon. Первоначально данный пакет был предназначен для создания трехмерной графики и анимации. Уже намного позже стал универсальной комплексной программой для редактирования 2-х и 3-х мерных эффектов и объектов.

В программном обеспечении при применении рендеринга используется метод Гуро. Суть данного метода окрашивания в трехмерной компьютерной графике используется для применения иллюзии гладкой поверхности в полигональной сетке с плоскими гранями, используя интерполяции цветов к граням. В данный момент этот метод сглаживания используется у всех графических программ.

Данное учебное пособие помогает верно преподнести изучаемый материал.

Выбранный лекционный материал в Cinema 4D содержит в себе следующие изучаемые темы: 4D Индустрия. Интерфейс программы и примитивы в cinema 4D; Деформация объектов, сплайны, генераторы и объекты NURBS ; Булевы операции; Полигональное моделирование ; Материалы и текстурные карты; Освещение и камеры; Анимация; Тренировочные задания; справочный материал

Начинающему пользователю в первую очередь необходимо начать изучение с самого начала и желательно по порядку. Это поможет познакомиться с особенностями программы, инструментами их принципами и возможностями работы. Понимание теории, лежащей в основе инструментов, позволит применять их наиболее рациональным способом.

Порядок изложения лекционного материала в учебном пособии необходим для последовательного создания проекта в трехмерной графике.

В самом начале будет рассмотрена индустрия 4D вы познакомитесь с интерфейсом и настройками программы и узнаете, как начать работать с 4D. В конце каждой лекции будут представлены контрольные вопросы и по одному упражнению для самостоятельного выполнения. Изучив весь лекционный материал, вы научитесь создавать проекты от начала до конца: моделировать, текстурировать, анимировать и визуализировать трехмерные сцены, сюжеты.

Для введения в программу трехмерного моделирования Cinema4D необходимо провести мини анализ ПО в индустрии 4D. На данный момент данная сфера мультимедийных технологий не стоит на месте, постоянно развивается, делая доступную информацию более наглядной и удобной к восприятию человеком. Направление киноиндустрии, моушен-дизайна и игровой индустрии опережает нынешнее телевидение в несколько раз что позволяет развивать способы обмена, хранения и обработки любого вида информации. В данный момент специалистов по данной отрасли очень не хватает, поэтом необходимо подготовить их как профессионалов на данном рынке труда. Сам процесс работы с трехмерной графикой является сложным и трудоемким кроме этого необходим длительный срок практической работы. Основной целью учебного пособия является разработка лекционного обеспечения для данного программного обеспечения Cinema 4D, которое состоит из лекционного комплекса и лабораторного практикума. Его использование в учебном процессе позволяет повысить качество обучения студентов в трехмерном моделировании, в трехмерном воображение и анимации по профилю.

Функциональные возможности и характеристики ПО Cinema 4D огромны и невозможно описать полностью все возможности данной программы, поэтому была поставлена задача разработать учебное пособие для изучения ряда инструментов в виде проектов, и к пособию разработать семь лабораторных работ.

Тема 1 4D индустрия. Интерфейс программы в Cinema 4D

1.1 Анализ программ трехмерного моделирования

Современное общество все глубже начинает работать с моделированием 2D, 3D, 4D и т.д. данный вид моделирования не останавливается и не стоит на месте. Все больше и больше мы внедряем в жизнь данное направления работы. Новое информационное моделирование зданий (Building Information Modeling или BIM) уже сейчас считается фундаментальным инструментом в архитектуре, инженерии и строительной деятельности любой строительной фирмы. Применение цифровых инженерных инструментов, в строительной отрасли поможет с высокой степенью вероятности оптимизировать производственный процесс, визуализировать строительство объектов и решить проблему экономической эффективности при строительстве объектов недвижимости. 4D-моделирование это прорыв в организации и управлении. В данном пособии рассматриваются различные программы по 4D-моделированию и способы их внедрения в учебный процесс. Кратко описаны наиболее популярные программные продукты; приведены их преимущества и недостатки; приведен алгоритм внедрения программного обеспечения Cinema 4D в практику деятельности студентов направления ИКТ. Кроме направления строительства и архитектуры сейчас бурно применяется 4D в создание игр (данное направление является прародителем 4D). Все виды виртуальных, библиотек, музеев, галерей и прочие все было создано в форматах 4D. Игровая индустрия сейчас не представляет себе игру на плоскости, все в пространстве. После применения 4D в создание игр, началась новая эра 4D индустрия в кинематографе. Основной упор был сделан на зрителя. Чтобы он мог ощущать движение и вибрацию кресел, ветер, дым, брызги воды, запахи при просмотре 4D-кино. Кроме работы с 4D кино, полный апгрейт прошли и кинотеатры, все кинотеатры страны стали цифровыми с использованием специальных кресел с двигателями, вентиляторами, форсунками, дополнительными акустическими системами. Игровая и кино индустрия являются маркетинговыми ходами, для получения прибыли. Кроме выше перечисленных отраслей есть еще одна которая имеет важную необходимость в жизни человека. Это отрасль медицина - является тенденцией новой реальности. В медицине направление давно начало приобретать значимость, здесь же появилась 4D и 3D печать, которая действительно может спасти жизнь больного.



Рисунок1 – Пример 4D в медицине



Рисунок 2 – Современные принтеры

Современные 3D-принтеры печатающие живыми тканями — тоже часть большого семейства моделирования и робототехники. Для данных принтеров дали название - Биопринтеры они уже сейчас способны печатать каркасы тканей, органов и гиперэластичных костей, модели плаценты, используя жидкий питательный субстрат с живыми клетками разных видов, гели, волокна, полимеры, керамику, металлы и другие материалы.

3D-печать в медицине

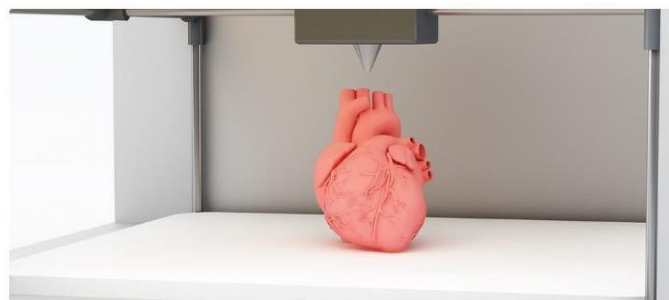


Рисунок 3 – Искусственное сердце

Уже сейчас мы видим, медицинская отрасль творит чудеса, а это значит, что совсем скоро индустрия медицины выйдет на совершенно другой уровень. Данное направление в медицине изменяет лечение уже сейчас, а нам остается лишь успевать наблюдать за очередными революционными открытиями и не отставать от прогресса.

При работе на местности, локация очень часто водители, дальнбойщик, фотограф, инструктор по дайвингу, гид, стюардесса и многие другие профессии которые пользуются навигацией. Поэтому очень часто в приложениях вроде Яндекс Карт и Google Maps используют 4D, чтобы пользователям было проще ориентироваться в пространстве. К реальным изображениям улиц и зданий добавляются виртуальные надписи и указатели. И огромное множество других сфер деятельности куда 4D индустрия нечаянно вошла в жизнь, в практику, в возможности и т.д.



Рисунок 4 – Основные современные направления сбора данных

В современном обществе очень много программ для моделирования, у каждой из них свое направление, назначение и возможности. Есть программы, которые работают с твердотельными поверхностями, скульптурингом, анимацией и прочими параметрами программы.

Трехмерные программы:

1 Autodesk 3DsMax 3DsMax - это ПО пользуется огромной популярностью у профессионалов в изучение трехмерного моделирования. В 3DsMax есть огромное множество настроек: освещение, камеры, материалы и т.д. Встроенные возможности фотореалистичной визуализации и подключаемые системы визуализации сцены, такие как Corona или V-ray. Arnold упрощают автоматизацию рутинных задач или просто упрощения работы, 3DsMax поддерживает написание скриптов на MaxScript, который достаточно



легок и прост в освоении ПО

2 Autodesk Maya как ПО среди профессиональных 3D-художников Maya используется чаще других. Этот является основным в таких крупных студиях, как Pixar, WaltDisney, Dreamworks и других. В программе есть все, что необходимо для создания трехмерной графики. Maya позволяет пройти все этапы создания 3D - от моделирования и анимации до текстурирования и рендеринга объекта. Этот трехмерный редактор может моделировать физику твердых и мягких объектов, просчитывать поведение ткани, эмулировать текущие эффекты, позволяет детально настраивать прическу персонажей, создавать сухой и мокрый мех, анимировать волосы и т. д. Одной из главных особенностей программы является модуль PaintEffects, который дает возможность рисовать виртуальной кистью такие трехмерные объекты, как цветы, трава, объемные узоры и прочее. Однако, в отличии от 3DsMax,

программа достаточно сложна в освоении, но именно эту проблему и способна



решить данная работа.

3 Blender 3D-абсолютно бесплатное ПО. Blender не только появился на свет, но и активно развивается, не уступая ни в чем коммерческим аналогам трехмерной графики. Одно из самых главных преимуществ программы - кроссплатформенность. Blender одинаково хорошо и стабильно работает в Linux и Windows. Кроме того, программа может функционировать даже на ПК с очень слабыми конфигурациями, вплоть до нетбуков. Программа включает в себя большой арсенал средств для создания трехмерной графики. Так, в Blender можно оперировать системами частиц, контролировать веса отдельных частиц при текстурировании, применять направляющие при анимации и использовать



внешние силы, например ветер.

4 MaxonCinema 4D. Данный программный пакет является профессиональным в различных медиа сферах. Сегодня Cinema 4D имеет средства для создания персонажной анимации, удобную среду для работы с частицами, систему фотореалистичной визуализации и удобные инструменты моделирования. В последних версиях Cinema 4D существенно переработан алгоритм визуализации и расширены возможности обработки трехмерных сцен. Программа позволяет просчитывать эффекты глобальной освещенности, каустику и учитывает подповерхностное рассеивание света.



5 ZBrush ПО применяет одну из техник 3D-моделирования - так называемую трехмерную лепку, скульптинг. Данный метод очень практичен и давно используется в продакшен-индустрии. Функции, которые разработчик успел внедрить в программу, очень полезны для тех, кто занимается сложным



моделированием, в особенности органики.

Для каждого ПО характерен свой специфический набор средств и инструментов, определяющий область, в которой 3D-редактор удобно применять. ds Max является универсальной программой, используется

профессионалами и начинающими специалистами. Часто ее применяют для архитектурной визуализации, она совместима с другими приложениями Autodesk, например, AutoCad, и имеет обширную библиотеку архитектурных материалов, и гибкие настройки визуализатора. - лидер киноиндустрии.

4D - это лучший вариант для начала знакомства с трехмерной графикой.
Обзор готовых проектов программного обеспечения 4D Cinema

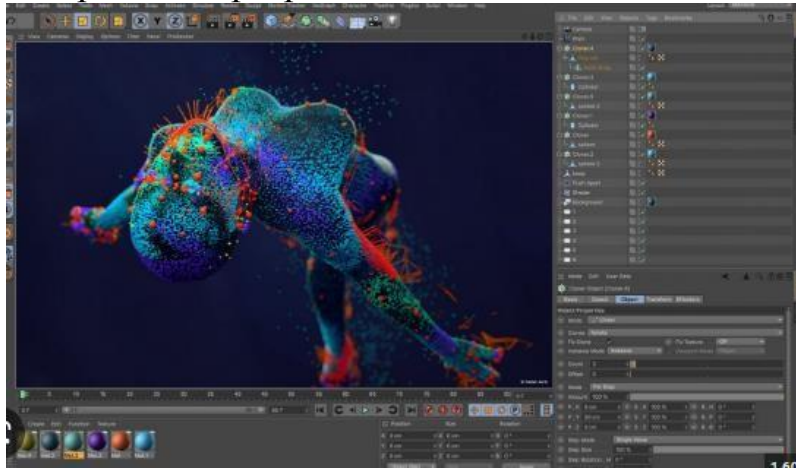


Рисунок 5 – Проект Абстракция



Рисунок 6 - Проект локация эко-дом



Рисунок 7 - Проект локация комната

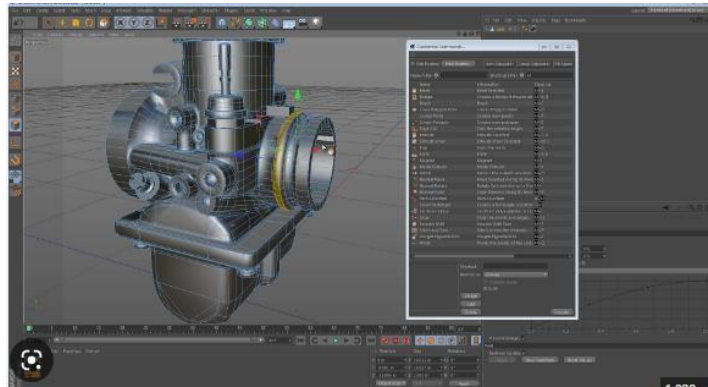


Рисунок 8 - Проект механизм



Рисунок 9 - Проект Локация моста в город

1.2 Технологии трехмерного моделирования в Cinema 4D

Моделирование – является процессом изучения, знакомства, построения объекта, реально существующего для получения объяснения явлений интересующих исследователей.

Cinema 4D является универсальным комплексным программным обеспечением для создания и редактирования трёхмерных эффектов и объектов. Программа позволяет выполнять рендер объектов по методу Гуро, который был описан выше. Кроме этого программный продукт имеет более простой интерфейс, чем у аналогов. Программный продукт содержит в себе следующие функции:

- скульптурное моделирование,
- калибровка камеры,
- новые функции обмена данных с поддерживаемыми программами

Фирма MAXON не стоит на месте поэтому разнообразные функции, форматы, плагины которые упрощают работу пользователя.

1.3 Интерфейс программы и примитивы в Cinema 4D

Интерфейс — это определенный набор инструментов, который позволяет пользователю работать с программой

Примитив – это элементарный элемент окружающего мира, действие которого понятно человеку, может держать и сохранять форму. Необходимо выделить две подкатегории примитивов – Standard Primitives (Стандартные) и Extended Primitives (Сложные). К стандартным относятся: сфера, цилиндр, труба, геосфера, тор, пирамида, чайник, плоскость, бокс и конус (не показан на изображении). Для более сложных объектов есть подкатегория Extended Primitives: правильный многогранник, тороидальный узел, параллелепипед с фасками, цилиндр с фасками, веретено, L – экструзия, цистерна, C – экструзия, волнообразное кольцо, шланг, капсула и призма.

Кроме подкатегорий примитивов есть 7 примитивных типов: string, number, boolean, symbol, null, undefined и bigint.

Интерфейс программы и примитивы в cinema 4D Интерфейс программной среды Cinema 4D представлен на рисунке 10.

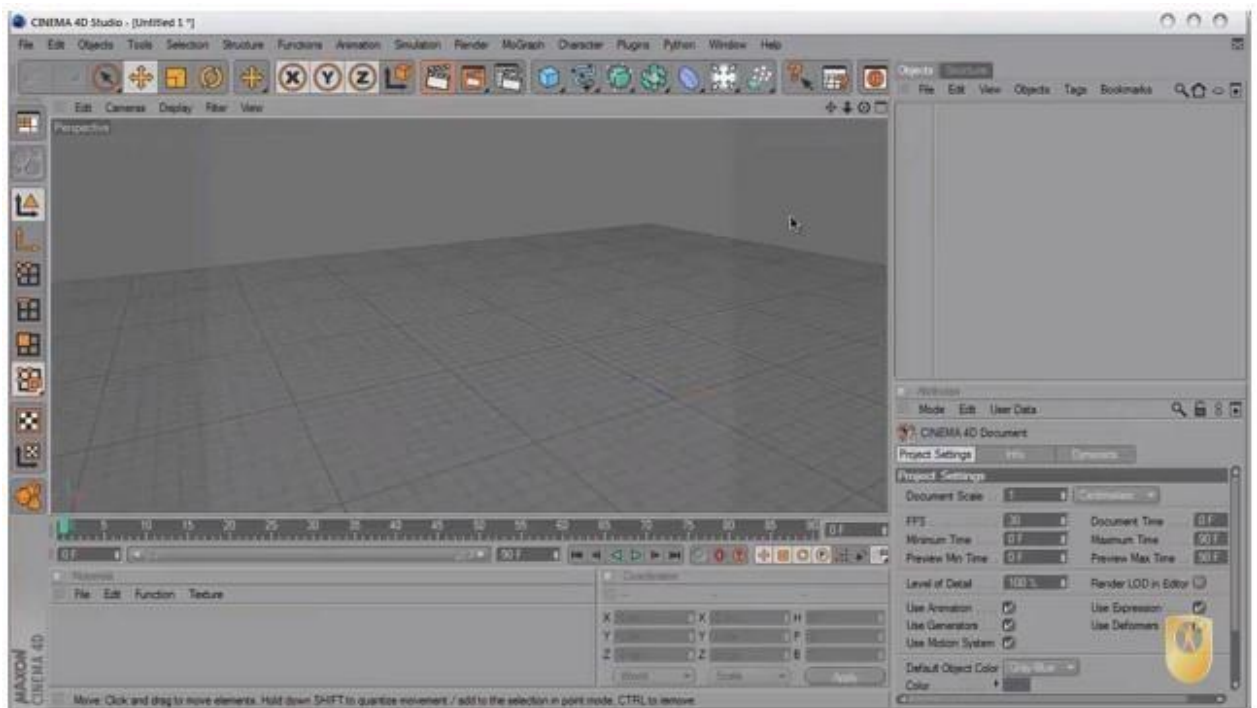


Рисунок 10 - Интерфейс Настройки программы.

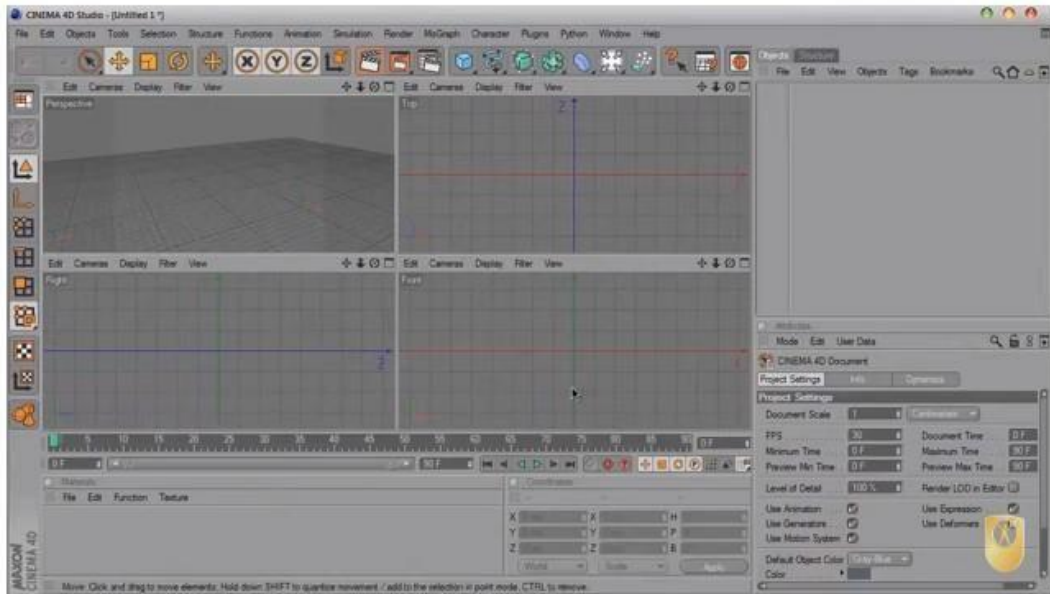


Рисунок 11- Четыре окна обзора

Предложенный сокет считается дизайном согласно умолчанию, однако с целью молодого юзера имеется большое число разных функций, принятых в проекте Cinema 4D, с целью беспрепятственного настраиваемого интерфейса. С целью перемены опций проекта следует подобрать Edit > Preferences (Поправка > Опции) равно как представлено в рисунке 12. Присутствие данном раскрывается окошко Preferences (Опции), что поделено в 12 сфере: левосторонняя предполагает собою древесина категорий характеристик, реакционная - комплект характеристик предпочтенной группы

Предложенный программный интерфейс, считается дизайном согласно стандарта, однако с целью молодого пользователя имеется большое число разных функций, принятых в проекте Cinema 4D, с целью беспрепятственного настраиваемого интерфейса. С целью изменения опций проекта следует применить команду Edit > Preferences (Поправка > Опции) равно как представлено в рисунке 12. Присутствие данном раскрывается окошко Preferences (Опции), что поделено на 2 части: левосторонняя предполагает собою категорию навигации, правая сторона – показывает параметры категорий выбранных действий.



Рисунок 12 - Стандартная панель для работы

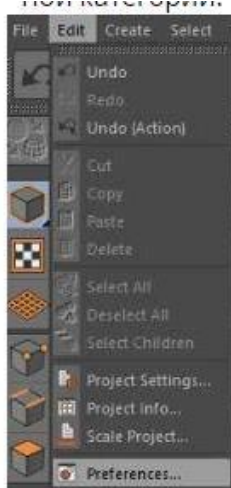


Рисунок 13- Открытие окна Preferences

окно содержит параметры, относящиеся как к общим свойствам программы так и к интерфейсу рисунок 13:

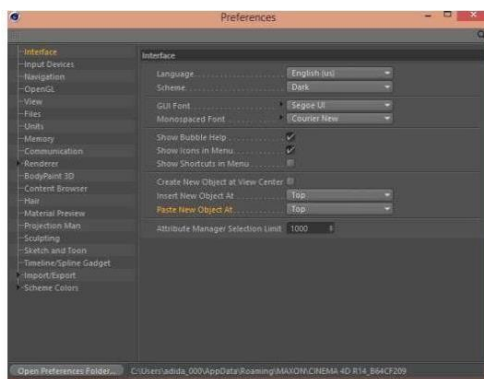


Рисунок 13. Набор параметров окна Preferences

Рисунок 14 - Набор параметров окна Preferences

Помня об особенностях опций настроек желательно помнить о спецификах данной опций в окошке ProjectSettings (Опции плана) данная опция необходима при параметрах сохранения, в этом окне необходимо все данные характеристики указать. Следует выполнить Edit > ProjectSettings (Поправка > Опции плана). окно ProjectSettings включает в себя 4 основных поля, которые можно наблюдать в рисунке 14:

Поле Частота кадров – определяет частоту перемены данных кадров при работе с анимацией. Данная частота кадров находится также в опциях визуализации. Отличие смыслов в данном параметре способен послужить причиной к различному количеству кадров либо их вторичной обрабатыванию е визуализации;

Поле Минимум - показывает первоначальный эпизод визуализации кадров, вместе с началом которого наступает мультипликация. Способно принимать положительное значение и аналогичное ему отрицательное значение;

Поле **Максимум** - показывает итоговый эпизод кадра по кадровой шкале, в коем завершается анимация объекта. Также данное поле способно принимать положительное значение и аналогичное ему отрицательное значение. При работе с данным поле нужно помнить что при изменении частоты кадров в анимации пределы шкалы являются стабильными т.е. являются константой.

Поле **Время анимации проекта** - показывает временной период анимации в создаваемом проекте.

Поле **Уровень детализации** - распоряжается порядком отражения всех создаваемых предметов, какие которые стараются снизить детализацию. И все же в проекте будет присутствовать 100% созданные детали. Но в случае когда вы создаете индивидуальные настройки предметы обладают своими опциями уровня детализации, в таком случае будут применены конкретно индивидуальные опции. Команда для выполнения **Флаг Render LOD inEditor**

Поле **Степень** – здесь необходимо указать настройку визуализации как степень детализации конкретно для рендеринга создаваемого объекта.

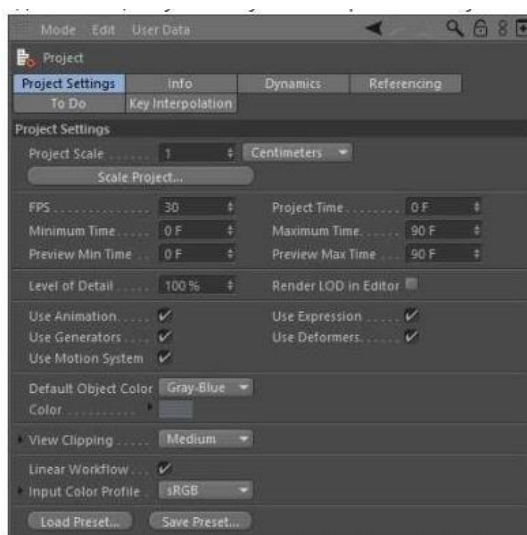
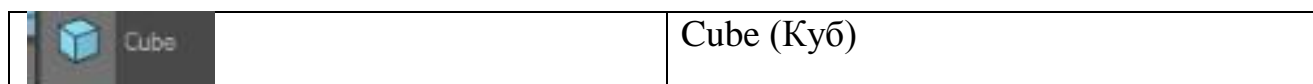


Рисунок 15 - Набор параметров ProjectSettings

Примитив - это простой элемент (Куб, Шар, Конус, Цилиндр, Полигон,), который является частью создаваемого объекта. Здесь раскроются понятия примитивы и основные действия надо ними. Вследствие собственной простоты применения примитивы обширно применяются и характеризуют своё присутствие на различных сценах. Значимым превосходством примитивов считается простое использование в геометрии так как они считаются параметрическими предметами.

Виды примитивов показаны на рисунке 15:



 Sphere	Sphere (Шар);
 Cone	Cone (Конус);
 Cylinder	Cylinder (Цилиндр);
 Polygon	Polygon (Полигон);
 Plane	Plane (Плоскость);
 Disc	Disc (Диск);
 Pyramid	Pyramid (Пирамида);
 Capsule	Capsule (Капсула);
 Oil Tank	Oil Tank (Цистерна);
 Platonic	Platonic (Многогранник);
 Torus	Torus (Тор);
 Tube	Tube (Труба);
 Landscape	Landscape (Ландшафт);
 Figure	Figure (Фигура);
 Relief	Relief (Рельеф).

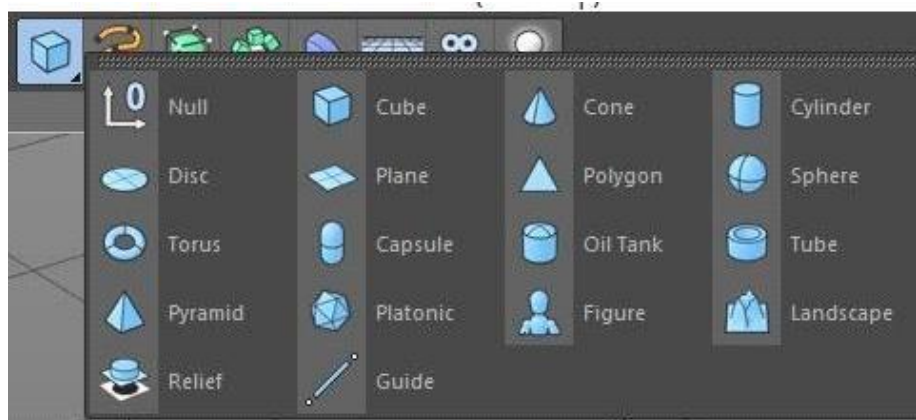


Рисунок 16 - Примитивы доступные в Cinema 4D

Справка: Все комбинации клавиш в программе работают только при английской раскладке клавиатуры

Все без исключения примитивы возможно увидеть, щелкнув согласно кнопке AddCubeObject (Добавить куб), удерживая при этом левостороннюю клавишу мыши (ЛКМ). Данная команда находится в панели инструментов Standard (Стандартная) в верхней части экрана. Для начала работы при работе с примитивами необходимо выбрать нужный примитив щелкнув ЛКМ В середине появившегося окна возникнет сформированный базисный элемент, обладающий установленными согласно умолчания местоположение середины по координатам (0, 0, 0). При выделении предмет можно сразу наблюдать с правой стороны, снизу появившиеся опции, которые можно менять. Данные опции представлены в рисунке 16. В Basic возможно предоставить предмету иное название для быстрого нахождения его среди всех объектов, дополнить предмет другим слоем. Во вкладке Coord можно увидеть все координаты объекта Во вкладке Object можно сразу задать разметы объекта по всем трем осям, задать количество сегментов по всем 3 координатам, используя segments x,y,z . Безусловно, при наибольшем количестве частей (полигонов) на форма, будем объект более реалистичен, гладкий и гибкий при работе с ним. Но необходимо помнить что количество полигонов которые задал пользователь для любого компьютера может носить трудоемкий объем работы. Либо каждый пользователь должен заранее знать точное количество чтобы способности каждого ПК не были урезаны, и не была потеряна трудные предметы, сглаживания плоскостей, сокращение периода перерисовки экрана и многое другое.

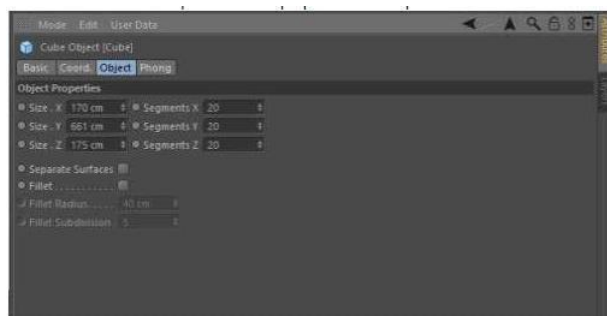


Рисунок 16 Набор параметров объекта

Рисунок 17 - Набор параметров объекта

Выделение предметов: Пред использованием базовых трансформаций либо движением следует выделить необходимые предметы, полигоны, ребра либо вершины. С целью выделения предмета достаточно клацнуть согласно структуры ЛКМ по необходимому объекту после выбранной и выполненной команды необходимо выбрать одну из команд:

- Использовать инструмент для точек;
- Использовать инструмент для ребер;
- Использовать инструмент для полигонов;
- Использовать инструмент для модели.

Это клавиша для перехода на уровень выделения всего объекта для работы; Все перечисленные кнопки располагаются на панели Tools (Инструменты) в левой части экрана, которые показаны на рисунке 18



Рисунок 18 - Панель Tools

Инструменты выделения выбираются нажатием и удерживанием кнопки курсор на панели инструментов Standard (Стандарт), панель Standard показана на рисунке 19.

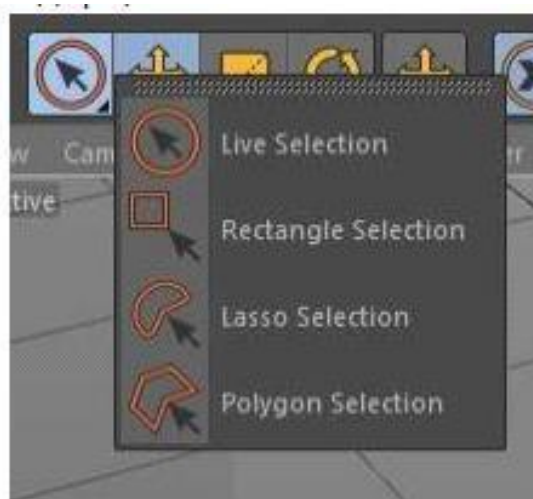


Рисунок 19- Инструменты выделения

В 4D предоставлены несколько инструментов выделения:

- Выделение курсором;
- Выделение от руки;
- Выделение прямоугольником;
- Выделение полигонов.

Далее хотелось бы подробно объяснить принцип работы нескольких инструментов:

- Инструмент LiveSelection выделяет все без исключения компоненты, выделенные левой кнопкой мыши. Все выделенные объекты автоматически будут иметь над собой окружность и управлять ограничением в области выделения. Вы можете установить на вкладке Attributes в порядке (Mode) Tool. При увеличении радиуса точность выделения уменьшается, однако скорость выделения возрастает. При выделении разных объектов расположенных на расстояние друг от друга удерживайте кнопку SHIFT.
- Инструмент RectangleSelection (Выделение прямоугольником) данный инструмент предлагает создать прямоугольную область для выделения, в которую все без исключения попадающие предметы. При использовании данного инструмента нужно выбрать место с которого начнется данное действие. После того как было выбрано необходимо, щелкнуть в необходимом участке мышью, а также, не отпуская левую клавишу, обвести предмет. Для данного инструмента RectangleSelection на вкладке Attribute в режиме (Mode) Tool есть возможность определить опцию TolerantSelection (Толерантное выделение). После выполненных действий все элементы, которые попали в выбранную область будут выделены
- Инструмент FreehandSelection (Выделение от руки) отличается от других рассмотренных инструментов тем что вы мышкой самостоятельно задаете контур. Для создания данного выделения необходимо нажать на и удерживать левую кнопку мыши и курсором выделить необходимую пользователю область. Уже после того как вы отпустите левую кнопку мыши сразу увидите что начальное и заключительное место автоматом объединяются. Данный инструмент FreehandSelection на вкладке Attribute выбрав заранее режим (Mode) Tool можно нажать опцию TolerantSelection (Толерантное выделение).
- Инструмент PolygonSelection (Выделение полигонов) имеет свое предназначение как инструмент выделения полигонов объекта и точек. Данную область необходимо задать точками (которая задается) либо использовать прямые линии, которые объединяют эти точки. Чтобы закончить выделение необходимо последнюю точку поставить возле самой первой.

Манипуляция предметами: чтобы уже созданный объект передвигать, крутить, масштабировать необходимо отметить предмет а также подобрать единственный из приборов манипулирования, которые представлены на рисунке 19.)

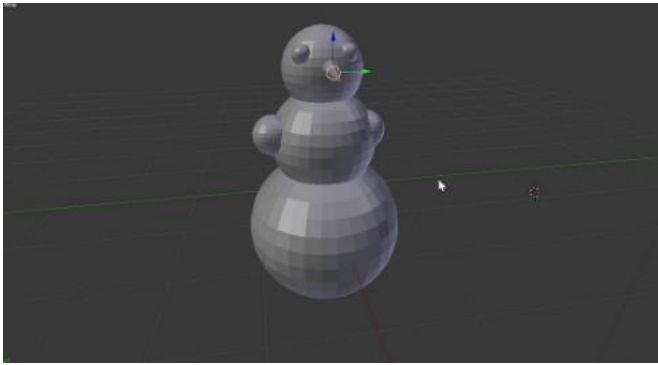


Рисунок 20 - Инструменты манипулирования

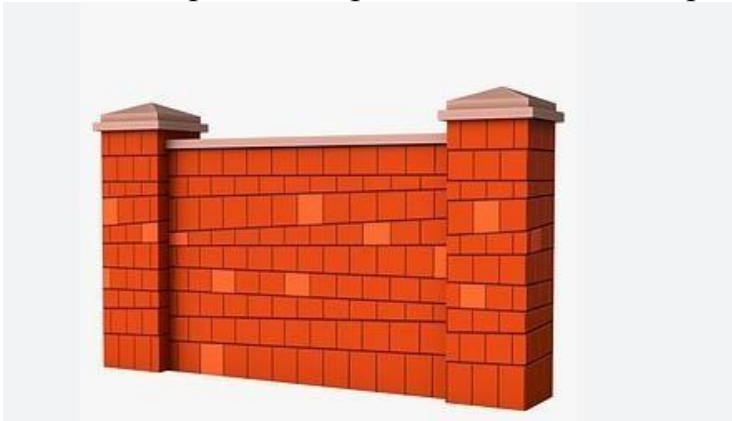
(4D дает ряд операций для манипулирования:- перемещение объекта;- масштабирование объекта;- поворот объекта.. Дублирование объектов: Для того чтобы повторять (копировать) предмет, его следует отметить нажать левой кнопкой мыши на инструмент MoveTool, с заранее нажатой клавишей Ctrl и после этого передвинуть предмет по любой оси.

1.4 Задание для самостоятельного выполнения

Задание 1 используя простейшие примитивы создать снеговика



Задание 2 применяя примитивы создать кирпичную стену

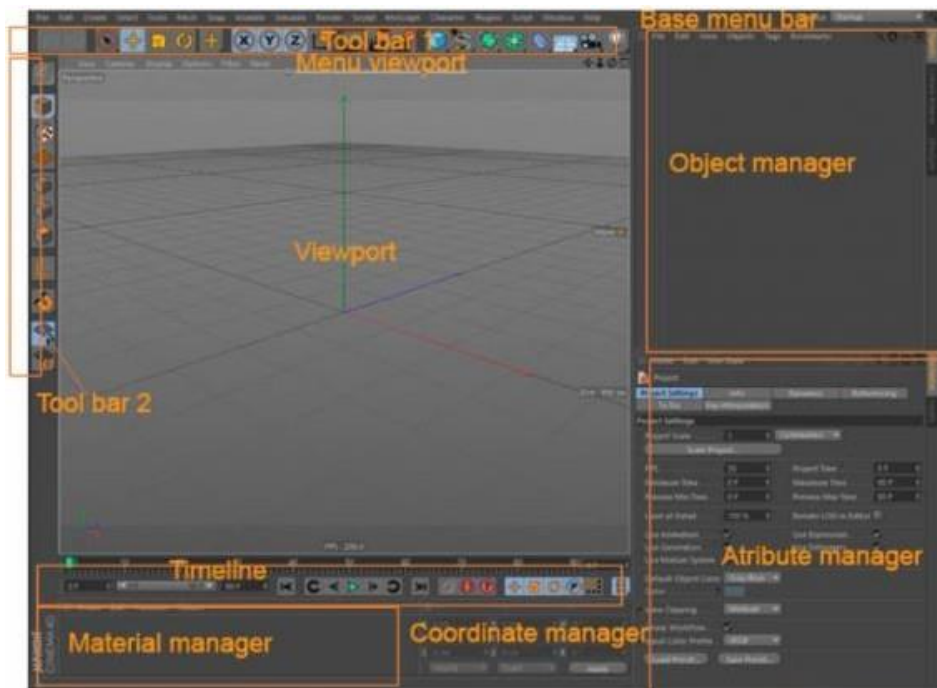


Задание 3: Используя примитивы создать торт



1.5 контрольные вопросы

1. Дать определение Autodesk 3DsMax
2. Дать определение Autodesk Maya
3. Что называется Blender 3D
4. Что называется ZBrush
5. Какая из перечисленных программ работает с лепкой?
6. Дать определение Maxon Cinema 4D
7. Основные функции Autodesk 3DsMax
8. Основные характеристики Autodesk 3DsMax
9. Основные функции Autodesk Maya
10. Основные характеристики Autodesk Maya
11. Основные функции Blender 3D
12. Основные характеристики Blender 3D
13. Основные функции ZBrush
14. Основные характеристики ZBrush
15. Что такое интерфейс?
16. Что называется примитив?
17. Перечислите виды примитивов.
18. Что называется интерфейсом?
19. Принцип работы инструмента LiveSelection
20. Принцип работы инструмента RectangleSelection
21. Принцип работы инструмента FreehandSelection
22. Принцип работы инструмента PolygonSelection
23. Перечислить основные диалоговые окна программы с их предназначением



Тема 2 Деформация объектов, сплайны, генераторы и объекты NURBS

2.1 Деформация объектов

Кто-нибудь когда-нибудь задумывался что такое деформация? Для чего нужна деформация? Сущность деформации и ее характеристики? Деформация с латинского языка переводиться как *deformatio* — «искажение» — здесь подразумевается перемена формы фигуры, а также объемов тел либо размера, взаимосвязанное вместе с их движением. То есть можно исказить, изменить, исправить тело так что от первоначальной формы ничего не останется.

Деформация - это изменение формы и размеров тела под воздействием внешних сил или внутренних напряжений. Существуют временные (упругие) и постоянные (пластические) деформации. Упругие возникают при снятии нагрузки, а пластические остаются. В различных материалах: металлах, пластмассах, керамике и т. д. - деформации протекают по-разному. Различают механические нагрузки, температурные изменения, химические реакции и другие факторы, вызывающие деформации. Деформирование тел встречается в повседневной жизни, например, при растягивании резинки, сжатии пружины, изгибе проволоки, растяжении ткани и т. д. Измерение деформаций - важная часть сопромата. Для этого используют деформационные датчики, растяжиметры и другие приборы. Деформации влияют на свойства материалов и имеют широкое применение в технике. Их используют для создания конструкций, механизмов и устройств, а также для улучшения свойств материалов. Например, закалка стали путем быстрого охлаждения создает внутренние напряжения, которые повышают твердость и прочность материала. Прочность при деформации - это способность материала сопротивляться остаточной деформации. Чем выше прочность, тем больше нагрузка, которую материал может выдержать без разрушения. Упругость - это способность материала возвращаться к своей первоначальной форме и размерам после снятия нагрузки. Часто упругость и прочность материала зависят от его внутренней структуры, температуры и скорости деформации. Коэффициент Пуассона - это мера поперечной деформации материала. Он представляет собой отношение поперечной деформации к продольной деформации при одноосном растяжении или сжатии. Значение коэффициента Пуассона обычно находится в диапазоне от 0 до 0,5. При работ в 4D нами обязательно будет использована деформация, при воздействие на объект, при ударе, наложение силы тяжести и прочих воздействий на различные объекты.



Рисунок 21-Примеры деформации объектов

2.2 Сплайны

Еще одна очень функциональная возможность

Сплайны (Spline — играют кусочно – полиномиальную роль) — являются двумерными геометрическими предметами, данные предметы могут быть абсолютно самостоятельными, а также имеют все шансы быть базой с для создания наиболее трудоемких многомерных тел. По внешнему виду сплайны представляют собою различные направления (отрезки, линии), направление которых проходит через вершины. Сплайнами имеют свойства являться как простыми геометрическими формами это: прямоугольники, многоугольники, эллипсы а также и многие другие, а также иметь форму более сложную зигзаговидную либо искривленную, а кроме того очертания текстовых знаков.

Ключевыми компонентами сплайнов считаются вершины (Vertex) а также сегменты (Segment). Вершинами именуют места, находящиеся на сплайне, причем первая вершина является началом сплайна, и имеет вид квадратика белого тона.

Около сектором общепринято осознавать место направления сплайна, узкий 2-мя соседними верхушками, — разделы имеют все шансы являться равно как прямо, таким образом а также криволинейными отрезками. Верхушки сплайна отличаются согласно виду, с коего находится в зависимости уровень кривизны близлежащих к сведениям верхам частей сплайна. Рисунок 1

1. **Corner** (Угловая) — вершина, в которой сплайн имеет изгиб, а присоединяющиеся к ней сегменты лишены кривизны.
2. **Smooth** (Сглаженная) — вершина, через которую кривая сплайна проводится с плавным изломом, а кривизна прилегающих к вершине сегментов одинакова с обеих сторон.
3. **Bezier** (Безье) — вершина, напоминающая сглаженную и отличающаяся от нее возможностью управления степенью кривизны обоих сегментов. Последнее осуществляется благодаря наличию в вершине касательных векторов, ограниченных на концах маркерами в виде квадратиков зеленого цвета и называемых ручками Безье. Перемещая ручки Безье, можно изменять направление, в соответствии с которым сегменты сплайна входят в вершину и выходят из нее, а изменяя расстояние от

маркеров до вершины — регулировать степень кривизны сегментов сплайна. У вершин данного типа ручки Безье связаны между собой, и перемещение одной из них автоматически вызывает перемещение второй.

4. **Bezier Corner** (Безье угловая) — вершина, имеющая касательные векторы, позволяющие управлять степенью кривизны сегментов, однако, в отличие от вершин Bezier, у вершин Bezier Corner касательные векторы не связаны друг с другом и перемещение одного из маркеров не зависит от перемещения другого.

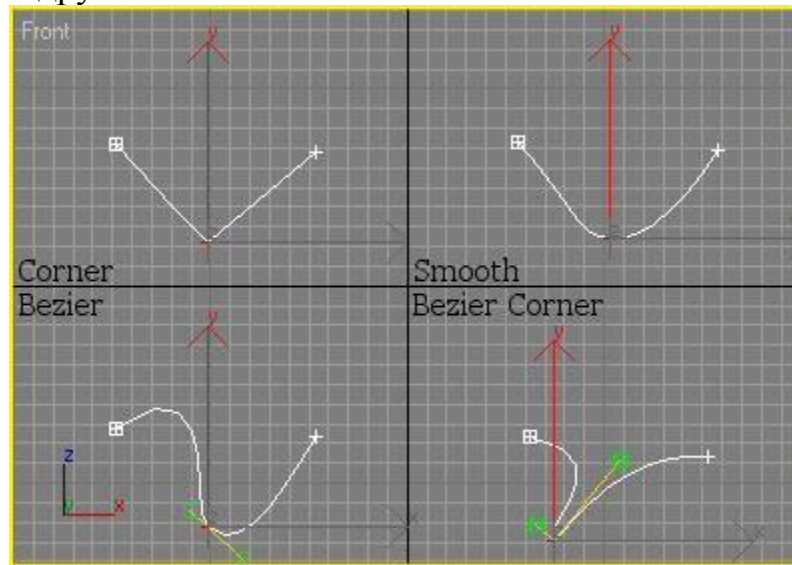


Рисунок 22- Типы вершин сплайнов

Сегменты кроме этого можно различать по типу: Curve (Кривая) или Line (Линия). Выбрав типа Curve, можно получить криволинейные сегменты, если вершины являются сглаженными или имеют тип Безье, в случае же угловых вершин даже при установке типа Curve сегмент останется линейным. Выбор типа Line приводит к некому игнорированию типа вершин, в результате чего сегмент данного типа всегда выглядит линейным.

2.3 Полигоны в программе

Полигональное моделирование — это такой вид 3Д моделирования, которое определяет местонахождения точки в вручную т.е. вводить ее координаты по осям OX, OY, OZ. Если три точки координат задать как вершины и соединить их Сторонами (ребрами), то получится треугольник, который в 3Д моделировании можно называть полигоном.

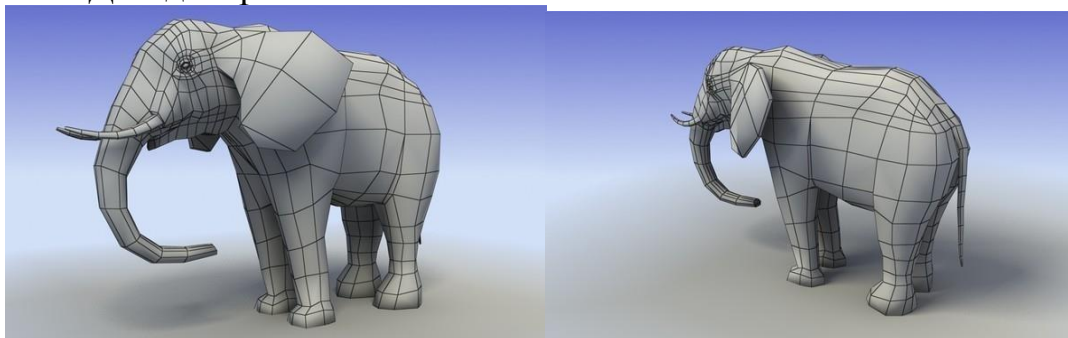


Рисунок 23- Полигональное моделирование на примере слона

Сцена вместе с тремя вершинами именуется триангулированным полигоном, в свою очередь вместе с 4-мя верхушками – квадриангулированным полигоном. В случае если посмотреть в модификации, сделанные вместе с поддержкой полигонов, в таком случае возможно отметить, то что большая часть с их сформированы непосредственно полигонами вместе с 4-мя а также 3-мя верхушками.

Любая сцена способна иметь свою структуру а также цвет, а соединив ряд полигонов есть возможность придать форму каждого предмета. Объединенные между собою полигоны формируют собой полигональную сетку либо многоугольный предмет.

Для того чтобы площадь модификации никак не были граненого типа, следует, чтобы полигоны существовали небольшого размера, а плоскость предмета заключалась с малых плоскостях.

В случае если подразумевается четкое прогнозирование предмета (высокополигональное прогнозирование), или в последующем повышение его рисунки, в таком случае следует создавать форму вместе с огромным числом полигонов, несмотря на то, что форма предмета опубликована в отсутствии приближения, достаточно меньшего числа полигонов. Подобные модификации станут именоваться высокополигональными а также низкополигональными в соответствии с этим определением. Невзирая в таком случае, то что полигональное прогнозирование применяется действительно зачастую, для особенностей в формировании многомерных компьютерных игр настоящего времени, в последнее время прослеживается трансформация с прогнозирования полигонов с сплайнами (либо сплайновое прогнозирование).

2.4 Сплайновое моделирование

Сплайновое моделирование довольно новое и современное понятие в моделированием новых объектов. Сплайновое моделирование – является одним из типов 3D моделирования, формируется присутствием поддержки сплайнов

(Сплайн – с англ. spline – эластичность модели, в 3D – данное многомерная график). Направления сплайнов можно создать трехмерным комплексом основных точек в пространстве, устанавливающие ровность искривленной прямой. Все без исключения сплайны объединяются к сплайновому скелету, в базе которого формируется многомерная, геометральная, линия .

Помимо этого, в сплайновом моделирование применяются сплайновые примитивы (параметрические предметы, применяемые с целью прогнозирования предмета). Базисными сплайновыми примитивами считаются:

1. Линия (Line);
2. Дуга (Arc);
3. Спираль (Helix).
4. Окружность Circle (Circle);

5. Кольцо (Donut);
6. Эллипс (Ellipse);
7. Прямоугольник (Rectangle);
8. Многоугольник (NGon);
9. Многоугольник в виде звезды (Star);
10. Сечение (Section);
11. Сплайновый текст (Text).

В различных программах, позволяющих работать со сплайнами, есть и другие более сложные сплайновые объекты. Преимущество сплайновых объектов в том, что они обладают гибкими настройками и всегда можно вернуться к изменению их формы.

Сплайновое или полигональное моделирование?



Рисунок 24 - Сплайны и полигоны

Сплайновое моделирование – является среди всех типов моделирования самым четким и точным, а также используя масштабировании (приближении) свойство предмета никак не изменяется. Присутствие сплайновом в модель кувшина описывается большим количеством кривых согласно экватору шара. Плоскость, созданную вместе с поддержкой сплайнов возможно масштабировать а также прототипирование.

Фигуры кувшина, сделанные вместе с поддержкой полигонов, обладают разную уровень детализации среди плоскостями. Объект с 260 полигонами имеет степень детализации 35° , с 520 полигонами – 25° , с 1280 полигонами – 10° между гранями. Несмотря на то, что издали изделие кажется гладким, а количество полигонов более 1000, при изготовлении такого объекта будут небольшие шероховатости, поскольку даже на маленьком объекте заметен угол в 10° между плоскостями.

Полигональное и сплайновое моделирование возможно сопоставить вместе с поддержкой растрового а также векторного отображений: векторное отображение возможно масштабировать в различных границах а также его свойство никак не будут изменены, а вот изменения растрового рисунки станет пропадать свойство качества и четкости. Наиболее ясно в иллюстрации



Рисунок 25 - Пример сопоставления растрового и векторного изображения

3Д объекты, сделанные вместе с поддержкой сплайнового либо полигонального моделирования, хранятся, в 2-ух форматах: форматы IGES, а также STL соответственно. Больше в конструкциях прототипирования применяются форматы STL, однако вместе с поддержкой специализированных параметров IGES возможно переместить в STL.

Справка: запомните то что противоположное изменение нереально.

Индивидуальным происшествием сплайнового моделирования, что уже стал единичным типом 3Д моделирования, считается NURBS моделирование.

2.6 NURBS моделирование

NURBS моделирование либо технология Non-Uniform Rational B-Spline – это технология неоднородных рациональных B-сплайнов, создание плавных форм и моделей, у которых нет острых краев, как у полигональных моделей. Непосредственно из-за данной характерной особенности ноу-хау NURBS используют с целью возведения базисных модификаций а также предметов (растений, звериных, людей).

NURBS - кривые, применяемые в этом моделирование, могут быть 2-ух типов: P (Point) кривые, а также CV (Control Vertex) искривленные. Point кривые работают с вершинами, пребывающими напрямую на линии или объекте, а Control Vertex искривленные работают, с точками возлежащими за границами предмета. Разность ясно заметно в картинки

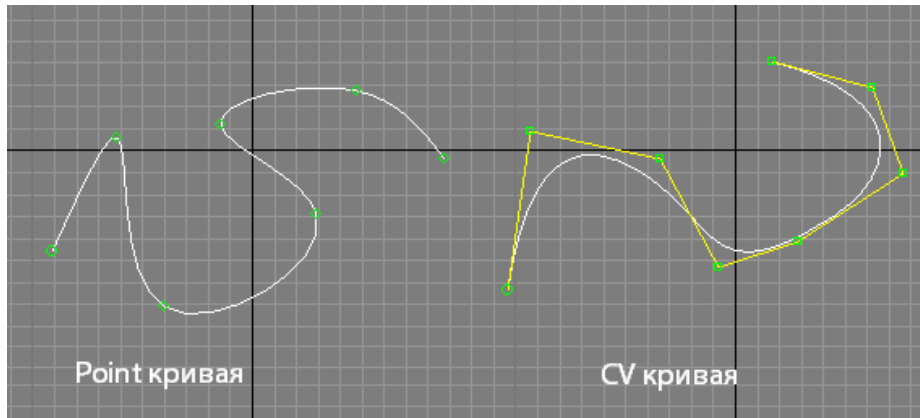


Рисунок 26 - Кривая и искривленная

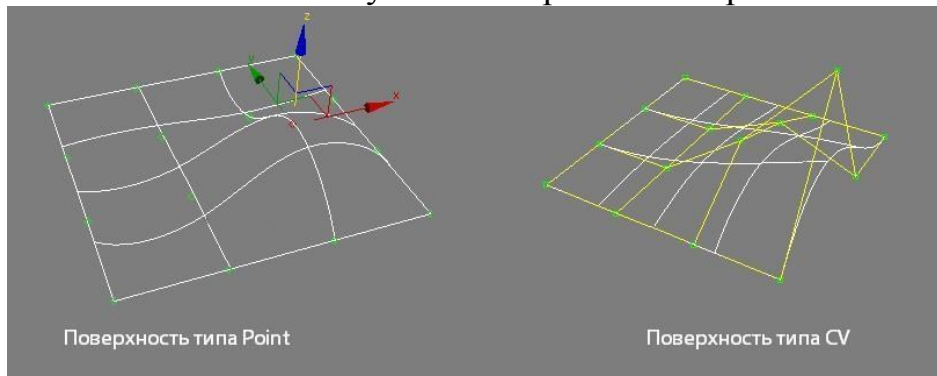
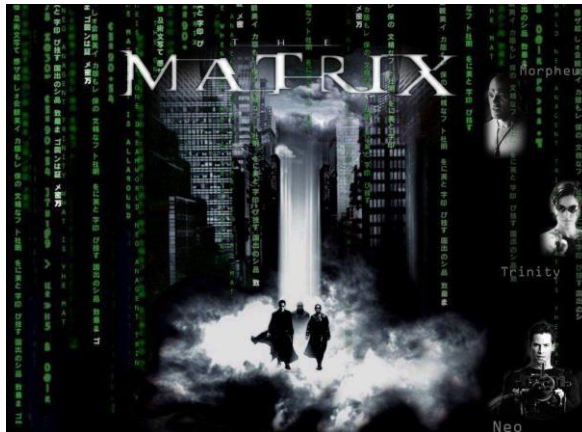


Рисунок 27 - кривая и искривленная плоскость

Примеры программы для 3Д моделирования в современных индустриях

- **Autodesk 3d max** (используя данную программу были созданы некоторые сцены таких фильмов, как «Матрица», «Парк юрского периода», «Лара Крофт» и другие);



- **Autodesk Maya** (очень популярная программа в индустрии кинематография. Были созданы персонажи Голлум («Властелин колец»), мышонок Литтл Стюарт и даже Шрек) применяя данное программное обеспечение;



- **Autodesk Softimage** (данная программа была использована при создании рекламных роликов M&M's и Coca-Cola, фильмов «Город грехов», «Аватар», «Братья Гримм»);



- **Autodesk Mudbox** – ПО, специализирующиеся на высокополигональном моделировании; ПО является профессиональной графической программой, для высокополигонального моделирования, также для создания цифровой скульптуры, использования разнообразных текстур окрашивания различных 3D моделей.



- **ZBrush** – ПО специально созданное для высокополигонального моделирования и 3D скульптинга; Инструмент для цифровой скульптуры ZBrush уже давно вносит свой вклад в мир телевидения и 3D-фильмов. До ZBrush фигуры лепились из глины, а затем сканировались для создания 3D-объектов, что было столь же трудоемким, сколь и дорогостоящим процессом. Его характер настолько изменил правила игры, что в 2014 году соучредитель Pixologic Офер Алон получил премию "Оскар" за разработку и внедрение программного обеспечения.



- **Houdini** от компании Side Effects Software; данное программное обеспечение очень любят использовать 3D художники, т.к. в программе

есть один очень интересный момент в ПО для создания визуального эффекта не нужны плагины, которые нужно скачивать или устанавливать, как в других программах например Maya и 3DS Max. При покупке программы внутри уже будет находиться все.



- **Lightwave 3D** от компании NewTek (Алиса в стране чудес);

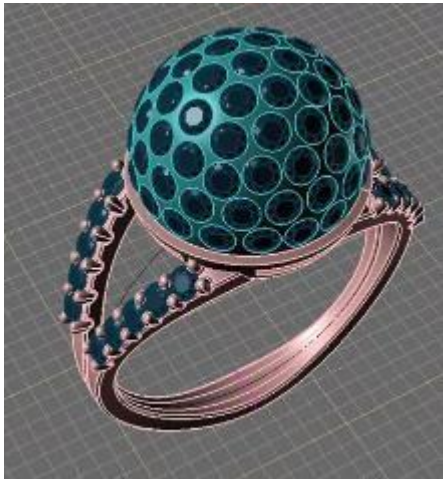


- **Modo** от компании Luxology (Железный человек);



- **Rhinoceros 3D** – ПО, специализирующаяся на NURBS моделировании; данное программное обеспечение Rhinoceros 3D - это программа трехмерной графики и автоматизированного проектирования, разработанная компанией Robert McNeel & Associates, США. В основном

используется в архитектуре и строительстве, ювелирном и промышленном дизайне.



- **Cinema 4d** от компании Maxon; данное изучаемое ПО предназначено для создания трехмерной графики и анимации.



Инструменты NURBS

В закладке NURBS вы найдете 6 инструментов предназначенных для работы с данным видом моделирования. Может показаться, что их мало, но на самом деле в простоте — сила, и сделать с их помощью можно практически все мыслимое.

HyperNURBS — автоматическое разбиение и закругление низкополигональных форм. Хотя... сделать с его помощью можно очень многое и помимо этого.

ExtrudeNURBS — вдавливание объекта по определенному шаблону, описанному линиями.

LatheNURBS — получение новой формы (поверхности) путем вращения контура, описанного линиями.

LoftNURBS — создание объекта на основе опорных сечений. Как минимум, это получение поверхности, очерченной кривой в трехмерном пространстве, а также перетекание из одной указанной формы в другую. Очень мощный инструмент.

SweepNURBS — вы указываете две кривые, одна из которых будет контуром сечения, вторая является формой объекта. Можно указать и третий —

«рельс» (управляющий масштабом по пути следования). Очень мощный инструмент.

BezierNURBS — управление определенной поверхностью контрольными точками.

Деформирование предметов, сплайнов, предметы NURBS. Присутствие на сцене сложного объекта говорит о том что необходимо использовать специальные инструменты такие как деформаторы, массивы, зеркальные отражения, ограничители осей, булевы объекты и др. Вместе с их поддержкой возможно поменять конфигурацию а также внешний вид тип примитива, совершить отражающие копии, организованный комплект снимок, объединить предметы, а также сформировать предметы вместе с поддержкой закономерных действий. Данные приборы имеют все шансы использоваться к параметрическим предметам, к сплайнам а также полигональным предметам. Весьма значимым элементом движения прогнозирования считается геометральное изменение предметов, именуемое деформированием.

Увидеть список инструментов деформации объектов можно с помощью нажатия и удерживания ЛКМ на значке, который соответствует следующей команде Bend, вызывающей один из видов деформаций. При удержании клавиши мыши появится список из двадцати девяти инструментов деформации показанный на рисунке 28. Такое огромное количество инструментов дает возможность превратить простые примитивы в твердотельные объекты с самой разной по сложности формой.

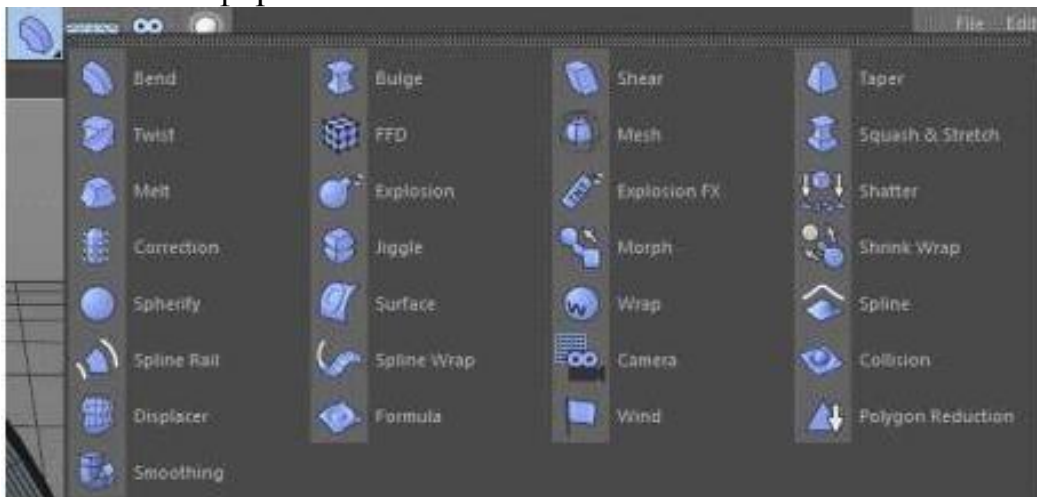


Рисунок 28 - Список деформаторов в Cinema 4D

Используя к предмету поочередно разнообразные деструкции, а также сочетая их, возможно достичь осуществлении почти любой новый задуманный проект. В вашем директиве подобные методы деструкции, закручивание, расплавление, изгиб, кручение, сжатие, сдвиг, деформация взрывами многие другие. Присутствие применению прибора деструкции формируется подходящий предмет, именуемый деформатор.

Для того чтобы применить деформацию к какому-либо объекту, необходимо, чтобы деформатор был прямым подобъектом деформируемого объекта

Для того чтобы применить деформацию к какому-либо объекту, необходимо, чтобы деформатор был прямым подобъектом деформируемого объекта как показано на рисунке 29

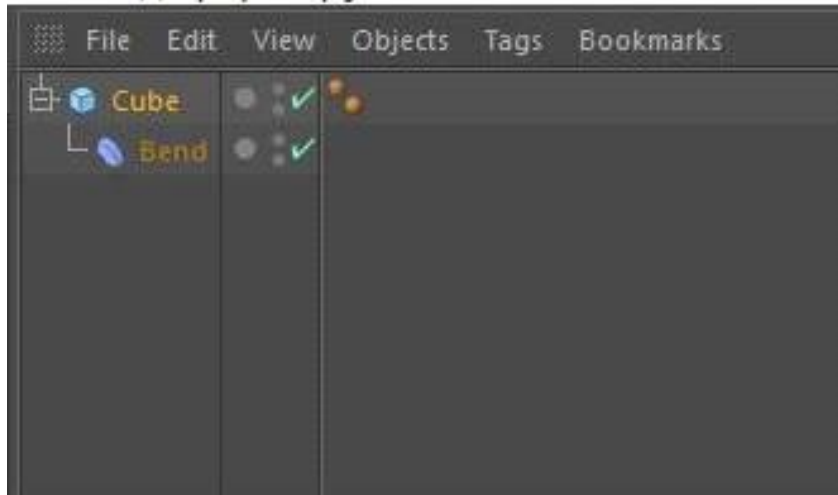


Рисунок 29 - Применение деформации Bend к примитиву куб

Тезис генератора. Значительная доля данных инструментов применяет правило генераторов. Генераторы - предметы, использующие прочие фигуры а также предметы с целью формирования новейших предметов вместе с новейшей геометрией. Присутствие данного предмета, применяемого в генераторах, остаются самостоятельными, а также вам дается возможность поменять их геометрию с целью создания новейших предметов, сформированных генератором. Данная возможность на много упрощает ход проектирования, так как вам в любой период можно поменять необходимые опции в предмете, возлежащих в базе трудных конфигураций. Более популярным видом объектов-генераторов считаются единица NURBS-объекты (кратко с Non-UniformRational B-Splines, разнородные оптимальные В-сплайны).

NURBS - объекты по правде говоря не содержат полигонов . Их значение в том, что вместе с поддержкой комплекта сплайнов сможете моментально формировать разнообразные фигуры, какие просчитываются планом стремительнее, нежели комплекты полигонов. Как правило прогнозирование подразделяют в полигональное прогнозирование а также прогнозирование вместе с поддержкой NURBS. Сплайны Основными компонентами присутствие формировании многих предметов считаются сплайны. Сплайнами именуют направления, связывающие ревизорские места (верхушки) а также выгибающиеся в их около установленным домиком. Сплайн оформляют 2 компонента: высшая ступень (vertex) - место, обладающая конкретное XYZ-координатами состояние в месте; сектор (segment) - направление, связывающая 2 окружающие верхушки. Разделы, связывающие верхушки, имеют все шансы обладать различный тип: непосредственные либо меандрические, вместе с заостренными углами либо вычисленные, протекающие посредством ревизорские верхушки либо

возлежащие вблизи вместе с ними. В связи с вида используемых частей отличают 5 главных типов сплайнов, какие представлены в рисунке 30)

- ✓ Линейный;
- ✓ Кубический;
- ✓ Акима;
- ✓ Spline (B-сплайн);
- ✓ Безье.

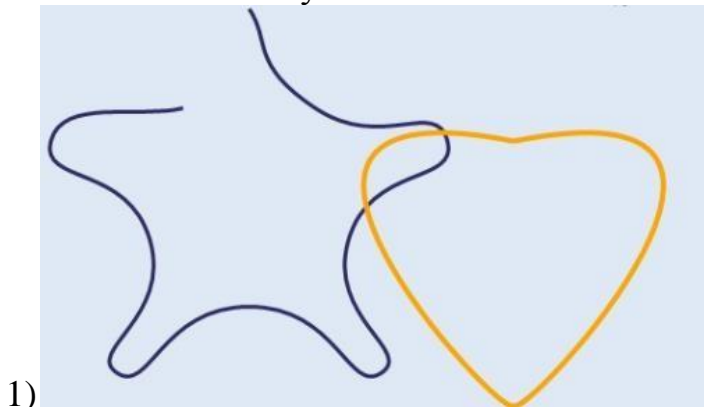


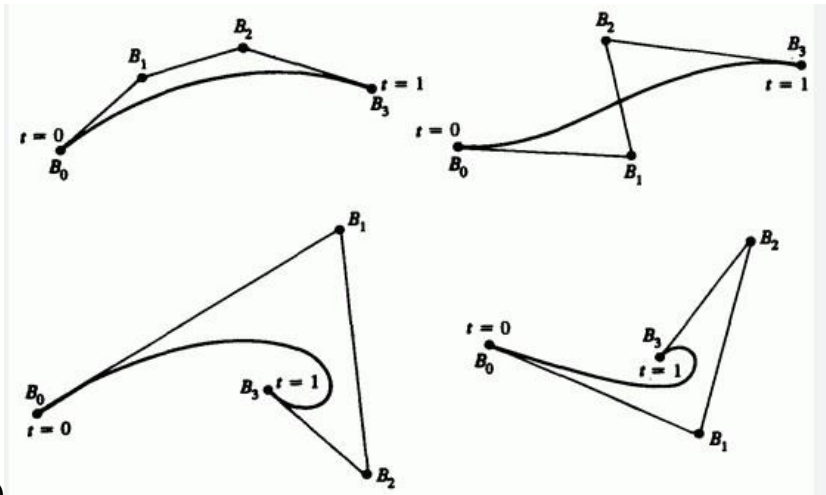
Рисунок 30 - Разновидности сплайнов в Cinema 4D

Вместе с поддержкой Cinema 4D возможно формировать предметы без помощи других определяя вершины, устанавливая связывающие их разделы, а также в базе сплайнов-примитивов.

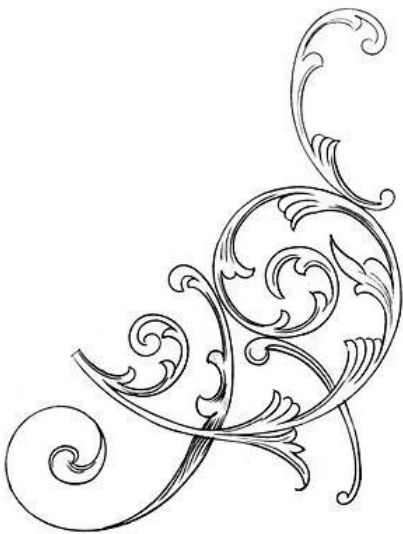
2.7 Задание для самостоятельного выполнения

Задание 1 используя сплайны выполнить задание



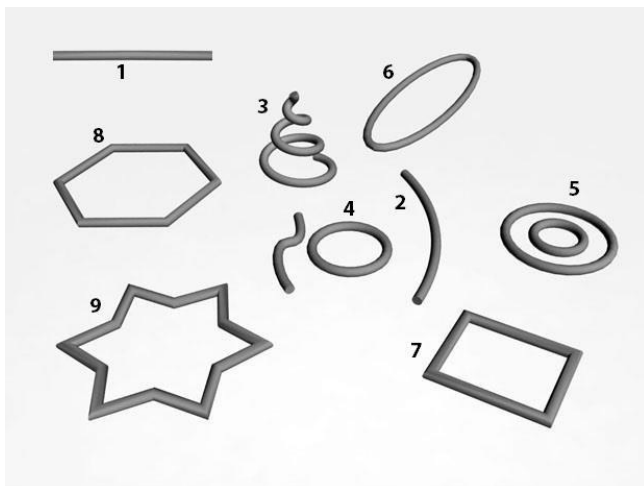


2)

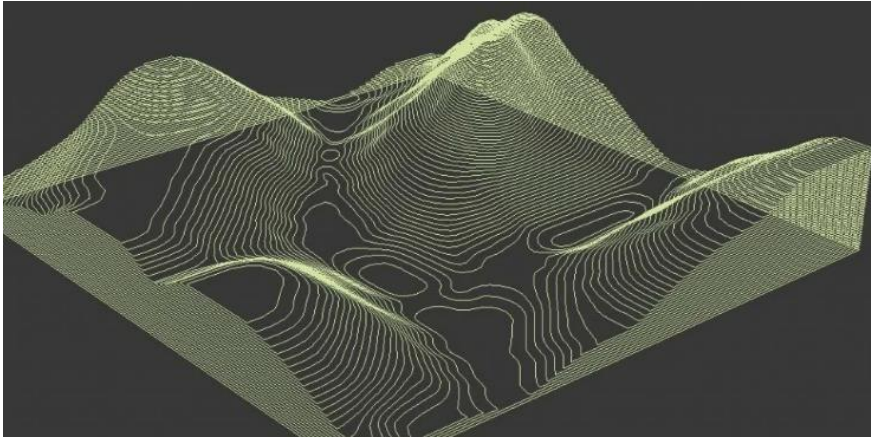


3)

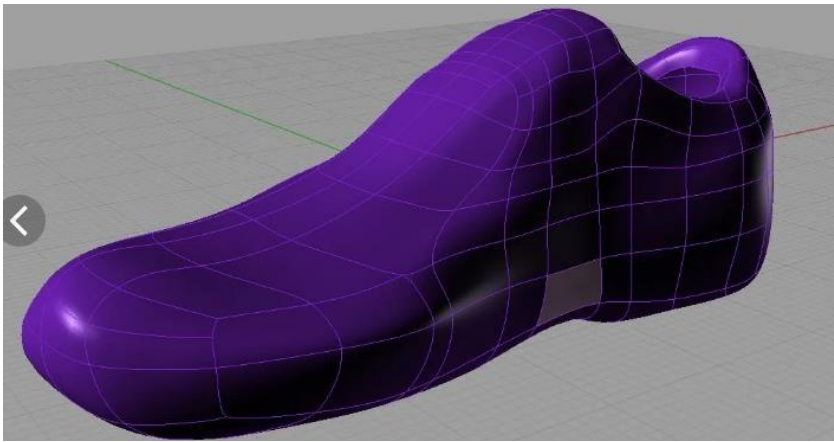
Задание 2 используя сплайны выполнить



Задание 3 применяя сплайны создать ландшафт



Задание 4 применяя сплайны создать туфель



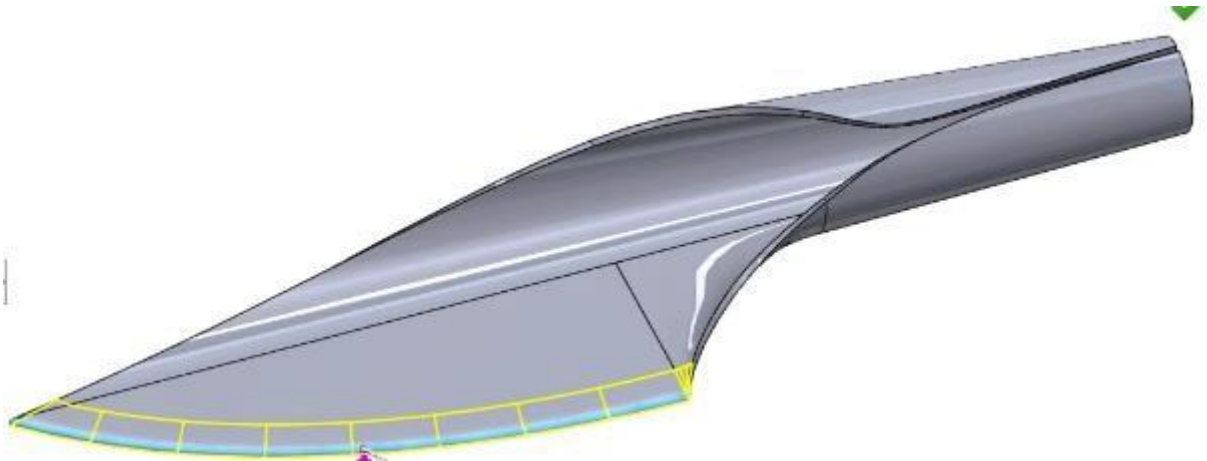
Задание 5 Создание вазы



Задание 6 создание фото-рамки



Задание 7 создать острю



2.8 контрольные вопросы

1. Что называется сплайном?
2. Есть ли необходимость в спайнах?
3. Типы вершин в спайне
4. Что называется деформация
5. Примеры программ для моделирования
6. Что такое сплайновое моделирование?
7. Перечислите примитивы сплайнового моделирования
8. NURBS моделирование называется?
9. Перечислите объекты NURBS
10. Сплайновое моделирование это
11. Полигональное моделирование это?
12. Что такое угловая кривая?
13. Что такое сглаженная кривая?
14. Что называется кривая Безье?
15. Что такое Безье угловая?
16. Что называется деформатор?
17. Перечислить список деформаторов?
18. Какова особенность применяя деформации Bend?

19. NURBS моделирование это...
20. HyperNURBS это...
21. ExtrudeNURBS это...
22. LatheNURBS это...
23. LoftNURBS это...
24. SweepNURBS это...
25. BezierNURBS это...

Тема 3 Булевы операции

3.1 Понятие булевых операций

Булевы операции над объемами понятий

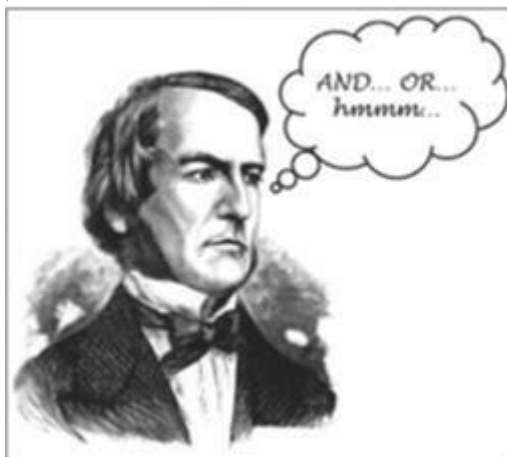
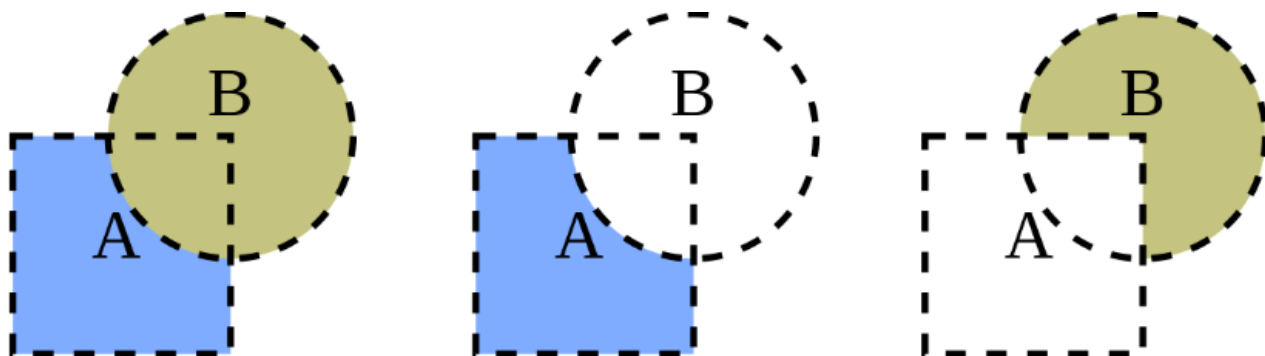


Рисунок 31 - Джордж Буль

В арифметике изучаются разнообразные действия, исполняемые над количествами: их можно складывать, делить, вычитать, умножать, возводить в степень, извлекать корни и т.д. В настоящее время преступим к разбору действий над размерами определений над объемами понятий. классами. (Поскольку объемы понятий — это множества, значит, для них справедливо все то, что справедливо для множеств) Подобные действия именуется булевскими, согласно фамилии британского логика Джорджа Буля (1815—1864), воздвигнувшего особенную алгебру логики, возымевшую в честь наименование булевой алгебры. Акцентируют 4 ключевые подобные действия.

Булевы действия

Булевы действия используются к многомерным предметам с целью управления их конфигурацией. Вместе с поддержкой булевских действий просто возможно вырезать либо обрезать в предмете проем, приобрести часть необычной новой фигуры, а также многое иное. Помимо этого, булевы действия используют, для того чтобы облегчить геометрию предмета с помощью удаления невидимых плоскостей.



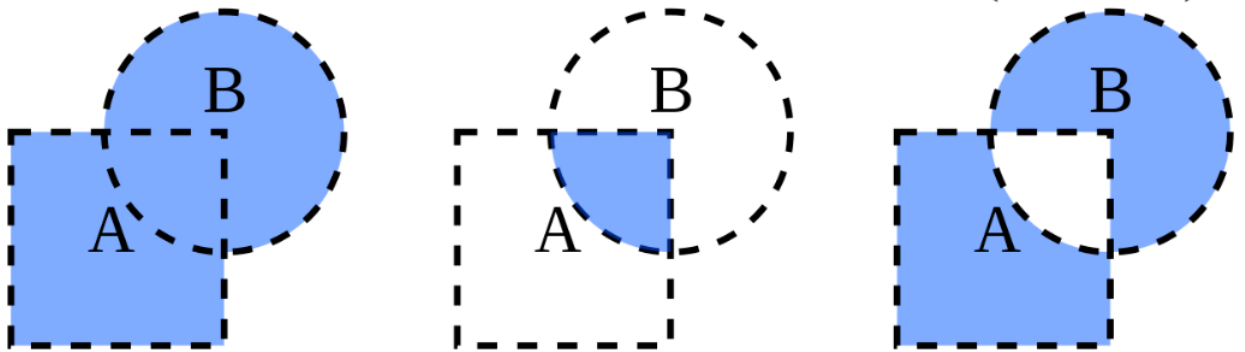


Рисунок 32 - Примеры булевы операции

3.2 Булевы операции в программе Cinema 4D

Булевы действия всегда используются к 2 предметам. 1-ый предмет (что выделен) именуется операндом А. 2-ой предмет (что необходимо определить) – компонента операции В. Вид булевской действия это обоюдное размещение предметов устанавливает итог. Предметы, к которым намечается использовать булевы действия, обязаны единой плоскостью, в таком случае имеется контактировать вместе с новым. Булевские действия Булевы, либо закономерные, предметы наименованы таким образом, так как с целью собственных построений используют булеву алгебру, исследованную британским арифметиком Джорджем Булем (GeorgeBoole). Используя булевы действия к примитивам а также полигональным предметам, вам сможете приобрести результат изъятия, организации, вырезания а также пересечения предметов. С целью формирования булевского предмета надавите в клавишу ArrayObject панели приборов Standard а также удерживайте ее. В возникнувшем перечне предметов приблизьте курсор к кнопочке AddBooleObject (Дополнить Булев предмет) а также спустите клавишу мыши, изображение 2.1.)

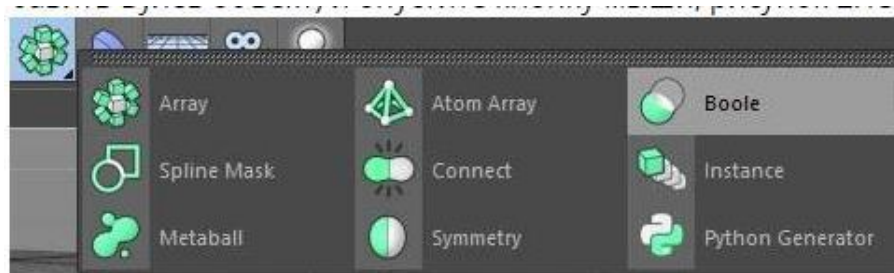


Рисунок 33 - Булевы операции в программе

На изображение 32 Булевы операции после того как вы поместите 2 предмета, над которыми хотите произвести булевы операции надо проверить что логические операции на нижний уровень иерархии булева объекта в менеджере. Присутствие 1-ого в перечне предмет приобретет название компонента операции А, а 2-ой - компонента операции В. Закономерная процедура булева предмета обуславливается в рацион BooleanType (Вид

булевой действия) окошка Attributes. Тут вам сможете подобрать закономерные действия, какие представлены в рисунке 34

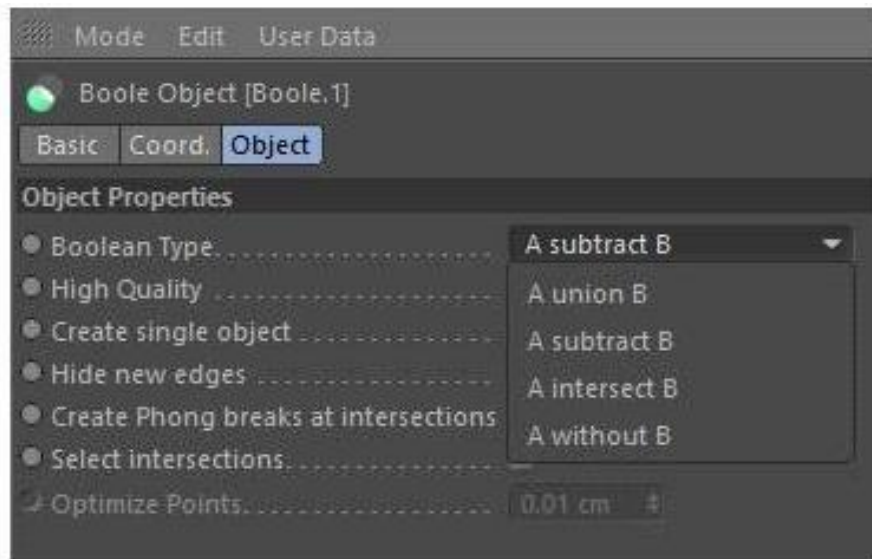


Рисунок 34 - Булев объект

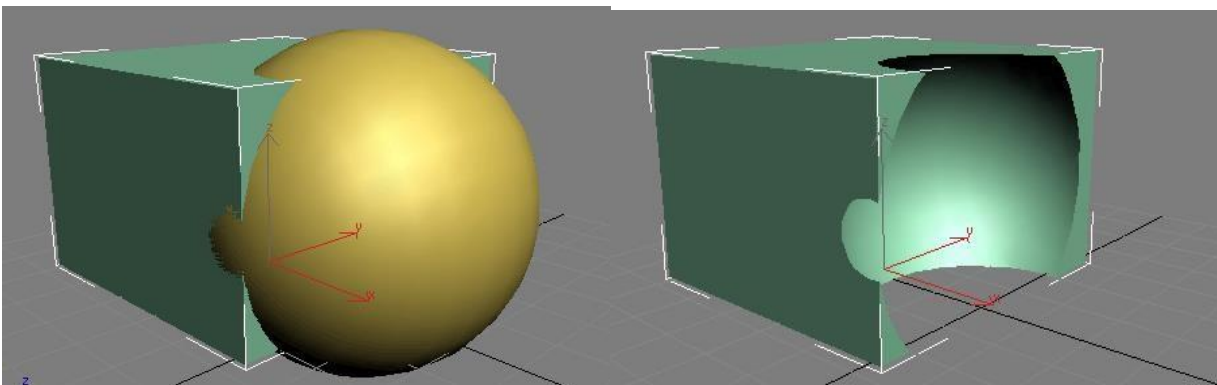


Рисунок 35 - Пример булевой операции

3.3 Полигональное моделирование

Моделирование — исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователей.

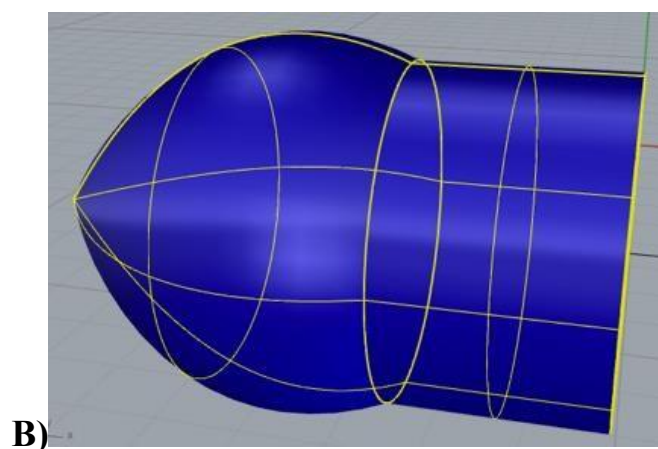
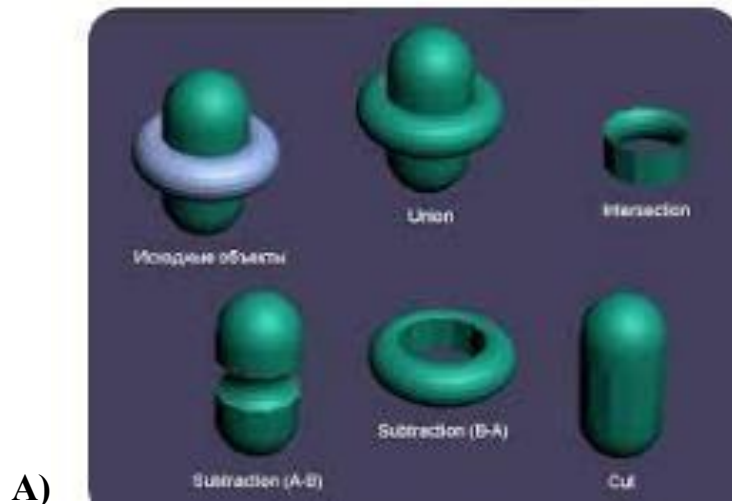
Полигональная сетка (жарг. меш от англ. polygon mesh) — это совокупность вершин, рёбер и граней, которые определяют форму многогранного объекта в трёхмерной компьютерной графике и объёмном моделировании

Полигональное моделирование (polygonal modeling) - это самая первая разновидность трёхмерного моделирования, которая появилась в те времена, когда для определения точек в трёхмерном пространстве приходилось вводить вручную с клавиатуры координаты X, Y и Z. Уже известно что если 3 либо более точек местоположение установлены в свойстве верхов а также

в левой стороне панели инструментов, нажать на кнопку «выделение» (указатель стрелка в кружочке) в верхней панели приборов, а также отметить компоненты один с знакомых вам способов. Уже после этого, данный компонент можно перемещать, масштабировать, вращать, удалять, применять различные эффекты, вызвать список которых можно кликнув правой кнопкой на выделенном элементе.

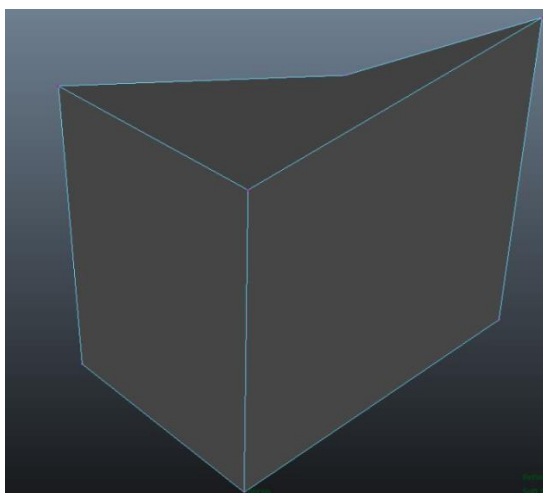
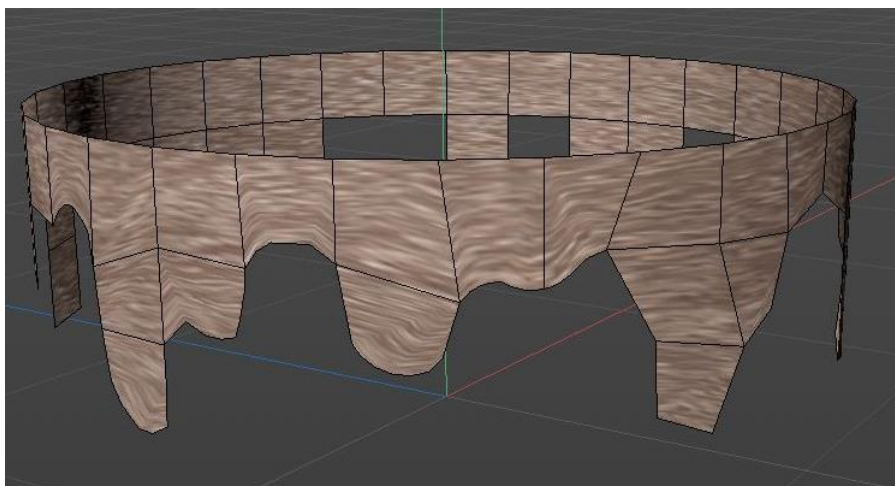
3.4 Задание для самостоятельного выполнения

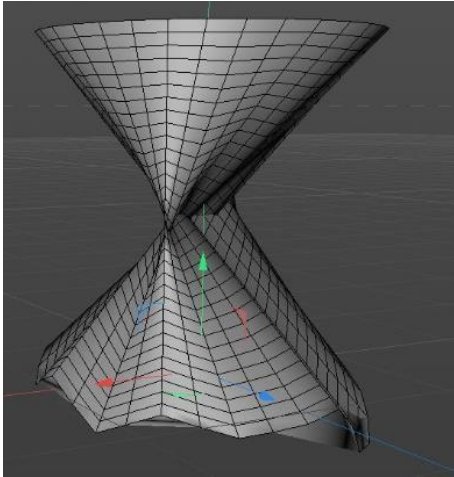
Задание 1. Отработать булевы операции





Г)

Задание 2*Задание 3**Задание 4*



3.5 Контрольные вопросы

1. В честь кого были названия булевы операции?
2. Что такое булевы операции?
3. Перечислите виды операции?
4. Назначение булевых операций?
5. Сколько объектов используется при булевых операциях?
6. Чем известен Джордж Буль?
7. Значение булевой операции разность?
8. Значение булевой операции объединение?
9. Значение булевой операции пересечение?
10. Что называется моделированием?
11. Что такое полигональная сетка?
12. Полигональным моделированием называется?
13. Горячая клавиша для работы полигонами
14. Что такое полигоны?
15. Ребро это?
16. Вершина это?
17. Где находится полигон?
18. Какие команды можно выполнять с полигонами?

Тема 4 Материалы и текстурные карты

4.1 Материалы

Материалы - это набор параметров для работы с изображением, определяющих характер поверхности объекта (а в некоторых случаях – и его объема). Используемые материалы - это комплект характеристик, характеризующих вид плоскости предмета (а в отдельных вариантах – а также его размера). Структура - специализированный ручной способ. ant. Автоматический либо процедурно сгенерированные рисунки, находящиеся в плоскости модификаций вместе с основой их детализации. Используемые материалы, а также текстурные карты Тезис использованных материалов а также текстурных данных. Использование материалов дает возможность не просто устанавливать тона предметам, но и как в книжке-раскраске, а адаптировать множественные характеристики плоскости, подобные, равно как точность, интенсивность, ландшафт плоскости, отображение, блики а также прочие. В базе опции множества с данных характеристик находится на вкладке тон, а также предназначение структуры, либо, равно как ее еще именуют, текстурной игрой в карте. Около структурой в Cinema 4D подразумевается растровое отображение, изображение коего применяется с целью задачи качества плоскости. Назначение структуры обуславливается некоторыми параметрами, в количестве каковых - метод дискретизации, устанавливающий вид сглаживания точек, сдвиг размытия, а также мощь размытия, распоряжающиеся сглаживанием согласно способу MIP а также SAT кроме этого смещением структуры вместе с ключевой расцветкой. Применение материалов применяется на разных уровнях. Наиболее низшая степень - это данное формирование структуры, что исполняется в каком-либо графическом редакторе, либо выбор ранее отделанной иллюстрации. Далее вам позволяют использование структуры к разным характеристикам использованного материала, реализовывать настройку их тона а также иных данных, создавая другой использованный материал. Последующий степень деятельность - данное предприятие комплекта сформированных вами использованных материалов. Данную проблему осуществляет руководитель использованных материалов, что включает гамму стандартов использованных материалов, а также дает возможность реализовывать вместе с ними разнообразные действия, подобные равно как поддержка, использование, дублирование, перемена характеристик отражения, а также многочисленные прочие. Завершающий стадия деятельность вместе с использованным материалом - назначение его в предмет. Присутствие наложении формируется тег использованного материала. Любой тег включает характеристики наложения использованного материала. Вам сможете установить метод проецирования использованного материала, подобрав единственный со все возможными вероятными, а также сторону плоскости, к каковой станет использоваться использованный материал, его сдвиг, объем, количество повторений. Вам сможете применять смешивание

структур, а кроме того функцию вытаскивания шов. Руководитель использованных материалов. С целью компиляции использованных материалов применяется руководитель использованных материалов, находящийся около окошками проекций в левой доли окошка Materials (Использованные материалы) представленный в рисунке 37.



Рисунок 37 – Использование материалов

4.2 Текстурные карты

Текстура - подготовленные вручную или процедурно сгенерированные изображения, накладываемые на поверхность моделей с целью их детализации.

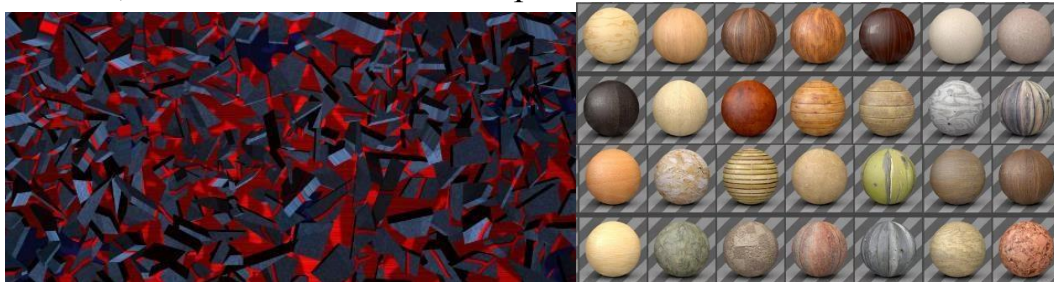


Рисунок 37 Менеджер материалов Для создания нового материала используется команда Create>NewMaterial (Создать > Новый материал) строки меню окна Materials, рисунок 38.

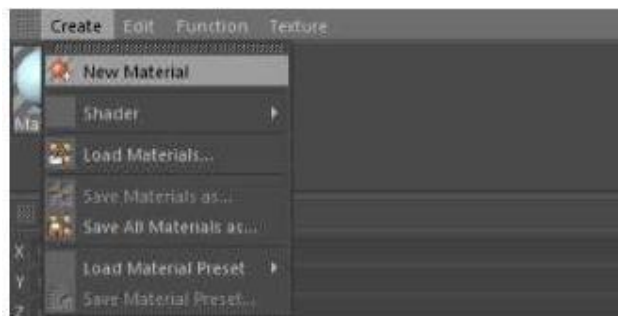


Рисунок 38 – Создание материалов

Изображение 38 создание материала. Для создания нового материала для работы в менеджере возникает примерный образец материала по умолчанию виден сероватый тон. Для того чтобы использовать библиотеку вместе с выбранными цветами выполните Create>LoadMaterials (Создать>Использовать использованный материал), а также покажите документ библиотеки с использованными материалами. Способы использования материалов. Создав, а также настроив использованные материалы в менеджере использованных материалов, вы можете установить их предметам сцены. Назначение способен реализоваться некоторыми методами. Во-первых, вы можете попросту переместить пример использованного материала из менеджера использованных материалов в

предмет в окошке редактора либо в менеджере предметов. Уже после данного отпустите клавишу мыши, а также предмет здесь уже можно применять другой использованный материал.

4.3 Освещение и камеры. Понятие освещения

Что такое освещение в анимации? Какова роль света в анимирование предмета? Что бы ответить на эти вопросы необходимо разобраться с вопросом сто такое освещение. Освещение — это применение света к месту, предмету и окружающему их пространству, чтобы они были видны людям.

Освещение и камеры Ненаправленные источники освещения. С целью формирования обычного ключа освещения Light применяется клавиша Light (осияние), размещенная в панели Standard (Обычная). По умолчанию формируется ресурс вида Omni (Всенаправленный) белоснежного тона, никак не образующий и тени, зримого света и шумов. Список источников освещения представлены в рисунке 39)



Рисунок 39 - Добавления источника света Light

С целью настройки абсолютно всех качеств источника света применяется ранее известное для вас окно опций с правой стороны снизу, в коем с целью предмета Light возникает большое число компаний характеристик, включающих вспомогательные опции. Категории характеристик Basic а также Coords, подобны выученным больше предметам, а также вследствие того никак не смотрятся тут. С целью простого ключа вам абсолютно сможете ограничиться категорией General (Единые), включающей все без исключения ключевые опции, изображение 40.

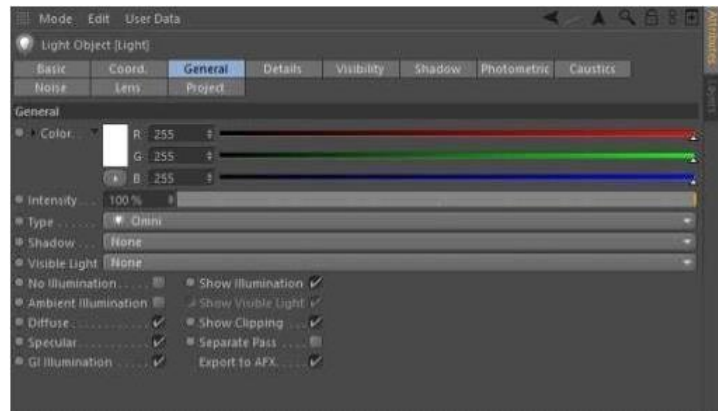


Рисунок 40 – категории характеристик General

Изображение 40 Категория характеристик General с целью ключа осияние В верхней доли окошка размещены компоненты управления, разрешающие настроить тон освещение. Вам сможете применять сани RGB, настраивающие надлежащие каналы тона, либо подобрать тон в гамме, щелкнув согласно многоцветному прямоугольнику вместе с примером тона. В случае если вам используете другим методом, в таком случае сможете завернуть другие компоненты управления, щелкнув согласно стрелочке около предмета Color (Тон). Помимо тона тут необходимо отыскать: Ходовой ролик Brightness (Насыщенность) - дает возможность настроить насыщенность осияние в границах с 0 вплоть до Сто процентов. С целью задачи наибольшего смысла (вплоть до Сто процентов) применяйте область с правой стороны с бегунка; Выпадающее рацион Type (Вид) - включает подбор с 9 видов ключей осияние, изображение 41

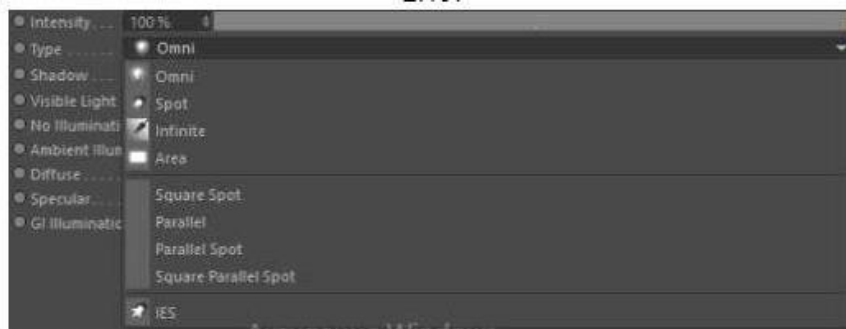


Рисунок 41 - Типы источников освещения

Всенаправленный источник - многоточечный ресурс освещение, что излучает проблески в абсолютно всех направленностях;

Круглое пятно - многоточечный ресурс освещение, что излучает конусовидный поток, формирующий в озаряемом объекте хорошо освещенное пятнышко, обладающее конфигурацию области;

Квадратное пятно - ресурс, подобный прошлому вместе с вместе с тем только различием, то что некто излучает поток в варианте пирамиды а также сформирует в озаряемом предмете квадратное световое пятнышко;

Удаленный источник - многоточечный ресурс освещение, причисленный в огромные дистанции с озаряемых предметов;

Параллельный источник - ровный ресурс освещение, отображающий собою область, издающую синхронные проблески в установленном направлении. В отличие с дальнего ключа, синхронный обладает основой местоположение;

Параллельное круглое пятно - ровный ресурс, распространяющий в 1 направлении синхронные проблески освещение, отбывающие наказание в трубчатую плоскость а также формирующие выпуклое пятнышко в озаряемом предмете;

Параллельное трубчатое пятно - ровный ресурс, подобный выпуклому синхронному пятнышку. Различие заключается в этом, то что поток прожектора обладает квадратным разрезом а также формирует прямоугольное пятнышко в озаряемом объекте;

Область - ровный ресурс, отображающий собою прямоугольную плоскость сияния, издающую мир в абсолютно всех направлениях; выпадающее рация Shadow

Тень - включает ряд вероятных типов теней:

Никакой - с целью ключей, мир каковых никак не формирует косметика;

Мягкие - с целью формирования теней вместе с нечеткими кромками в базе полутоновой игры в карты. Потребуется минимального числа периода с целью обрабатывания;

Жесткие - с целью формирования точных теней, образуемых непосредственными проблесками. С целью данного вида косметика период визуализации возрастает;

Поверхностные - с целью формирования теней, пределы каковых размываются согласно грани вытаскивания с предмета, отбрасывающих полумрак. Способ потребует наибольшего числа ресурсов с целью обрабатывания; выпадающее рация VisibleLight

Никакой - дает возможность совершить поток освещение заметным. Вам сможете подобрать последующие виды зримого освещения: присутствие подборе данного места ресурс никак не формирует зримого освещение;

Видимый - в данном случае пучок освещение станет заметным, равно как присутствие освещения пыльного здания либо тумана. Из-за предметом, пристроенным в дороге полупрямой, никак не станет формироваться большой косметика;

Объемный - формирует зримый мир, в коем из-за озаряемым предметом образовывается большая полумрак;

Инверсный объемный - в данном случае мир ключа станет невидим вплоть до таких времен, до тех пор пока в дороге пучка освещение никак не возникнет предмет. Большая полумрак, формируемая предметом, станет заметна;

Выпадающее рациион Noise

Шум - включает виды подбора с целью гула зримого освещение либо наиболее осияние:

Никакой - никак не формирует гула в зримом мире а также в освещении предмета;

Свечение - формирует неровность светового пятнышка, образуемого в озаряемом предмете;

Видимость - формирует неровность в зримом мире;

Оба - в данном способе совмещаются 2 предшествующих вида гулов; Флаг NoLightRadiation

Без излучения света - присутствие монтажу данного флага ресурс никак не станет озарять предметы сцены, а только лишь формировать зримый мир либо результаты линз; Флаг ShowVisibleLight

Показать видимый свет - поставите его, для того чтобы показать в окошке редактора сферу воздействия окружности, означающей внешний вид а также внутренней радиусы зримого освещение, в случае если они применяются. Тон а также насыщенность окружностей отвечает расцветке а также яркости освещение ключа. Применяя апельсиновые места в окружностях, вам сможете менять их критрадиус;

Флажок ShowIllumination Показать свечение - поставите его, для того чтобы показать в окошке редактора окружности, помечающие сферу воздействия ключа осияние. Окружности станут заметны, в случае если с целью ключа применяется снижение освещение. Применяя апельсиновые места в окружностях, вам сможете менять их критрадиус;

Флажок ShowClipping (Продемонстрировать отделение) - в случае если применяется отделение ключа освещение, в таком случае вместе с поддержкой данного флага вам сможете показать их в окошке редактора. Далее отражается область MemoryRequirement (Условия памяти), в каком месте классифицируется уровень применения памяти сведениям основой осияние. В данном область а также в область RenderTime (Время визуализации), имеют все шансы отображены смысла Low (Низкое), Medium(Среднее) либо High (Высокое). Ориентированный ресурс освещение выделяется с обыкновенного присутствием вспомогательного подобъекта, именуемого мишенью. Вам сможете передвигать а также ресурс осияние а также его задача вне

зависимости товарищ с товарища, а также присутствие данным поток ключа станет постоянно ориентирован в задача.

4.4 Анимация. Понятие анимация

Анимация. Что такое анимация? Необходимость использования и создания анимации? Мультипликация, или анимация, как привыкли мы говорить — технические способы создания иллюзии движущихся изображений или предметов с помощью последовательности неподвижных изображений, сменяющих друг друга с большой частотой. Присутствие формирования многомерной анимации вам характеризуете основные кадровый состав, задавая характеристики либо трансформируя предметы в определенный период. С ключа анимации начинается формирование мультипликации работа с кадрами. Руководство анимацией исполняется с поддержкой панели инструментов Animation (Анимация), включающих в себя компоненты управления воссозданием, а также последовательностей. Для комфорта доступа к данным приборам, а также для оптимизации работы вы сможете применять обычную компоновку для анимации. Для этого следует надавить клавишу Layout (располагается в правом верхнем углу), не отпуская клавишу мыши нажимая ее, выбрать в возникнувшем меню раздел Animation, рисунок 42)



Рисунок 42 - Компоновка Animation

Рисунок 42 Компоновке Animation после выбора соответствующего действия появится в нижней части экрана возникнут окно Timeline (временная шкала), F-Curve (F-кривая), а также панель инструментов управления воссозданием, подобно рисунка 43)



Рисунок 43- окно Timeline

На выше показанном изображении имеется панель Animation. Данная панель находится внизу окна как показана на рисунке. Данная панель инструментов имеет в себе некоторые интересные характеристики, отличающиеся и дающие возможность работать быстрее в сравнение с другими инструментами данной панели. При создании простейшей анимации данной панели будет достаточно. Слева располагается бегунок CurrentTimeMarker (Маркер текущего времени). При работе с данным бегунком необходимо левой кнопкой мыши взять данный бегунок и изменять текущее время, переходить от одного кадра к другому, после манипуляций в окне проекций можно наблюдать изменения в работе сцены в это самое время. При работе с бегунком сразу можно увидеть на каком кадре вы находитесь т.к на бегунке виден номер кадра. По умолчанию общее число кадров 90, данное количество также можно увидеть в правой части строки.



Рисунок 44 - Сетка анимации

На данном изображении 2.23 если его рассматривать с правой стороны то можно увидеть маркеры текущего времени и клавиши панели Animation предназначенные для управления и воспроизведения анимации. Они содержат в себе последующие клавиши:
Перейти к началу анимации – т.е маркер текущего времени будет находиться на нулевом кадре.

SHIFT + G- переход к началу анимации

Перейти к предыдущему кадру – показывает маркет текущего времени на предыдущему кадру

F - переход к предыдущему ключевому кадру

Проигрывать назад-данная клавиша предназначена для обратного воспроизведения анимации.

F₆ – клавиша для обратного воспроизведения

Остановить воспроизведение анимации – данная команда позволяет остановить маркер в текущем положении;

F₇ – остановить анимацию

Проигрывать вперед – позволяет воспроизвести анимацию в нормальном направлении;

F₈ – воспроизвести анимацию

Перейти к следующему кадру – ставит маркер текущего времени на следующий кадр;

G – переход к следующему кадру

Перейти к концу анимации - ставит маркер текущего времени на последний кадр.

SHIFT + F – переход к концу анимации

Когда вы нажимаете на кнопку Проигрывать вперед, программа сразу вам проигрывает все кадры с максимально программной скоростью. Но чем сложнее и насыщеннее ваша сцена в программе, тем медленнее программа начинает обработать объекты на сцене, то скорость воспроизведения уменьшается - и будет сразу видно что анимация как будто длиннее, чем на самом деле.

4.5 Задание для самостоятельного выполнения

Задание 1



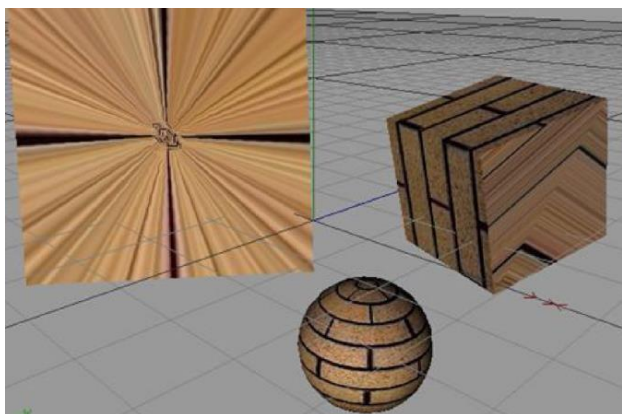
Задание 2



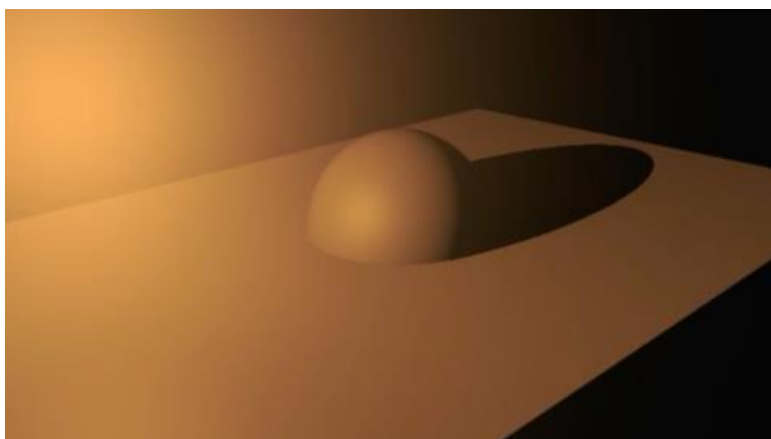
Задание 3



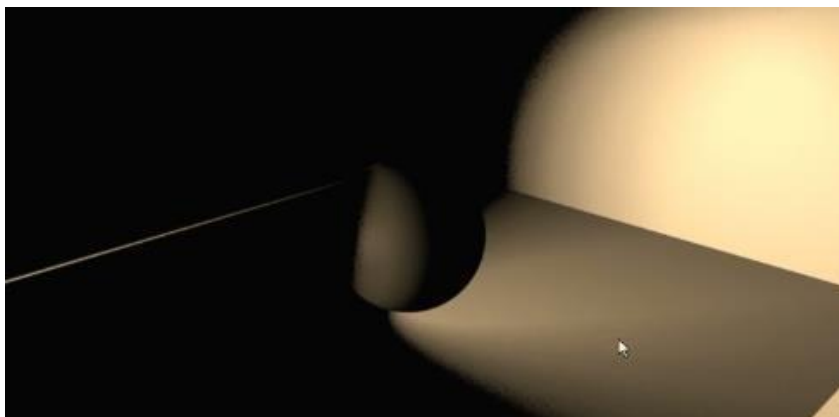
Задание 4



Задание 5 создать объект и настроить свет



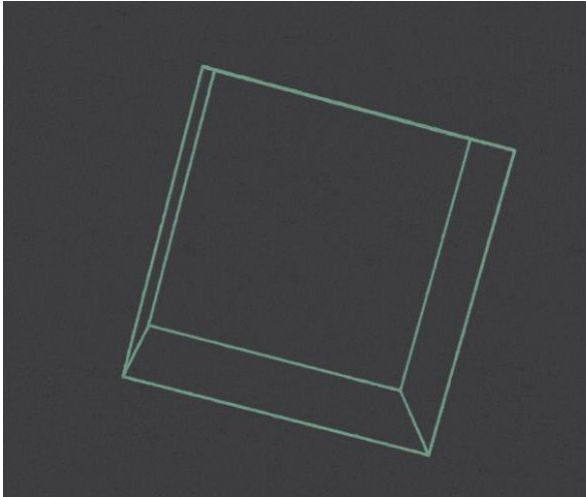
Задание 6 создать объект и настроить свет



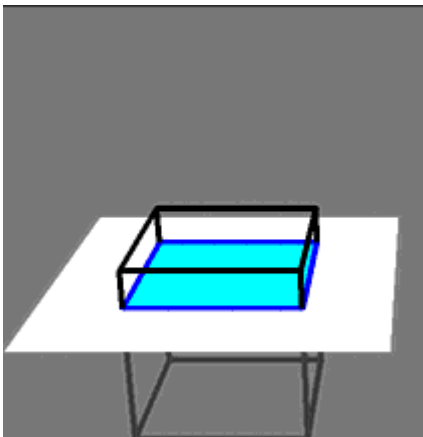
Задание 7 создать объект и настроить свет



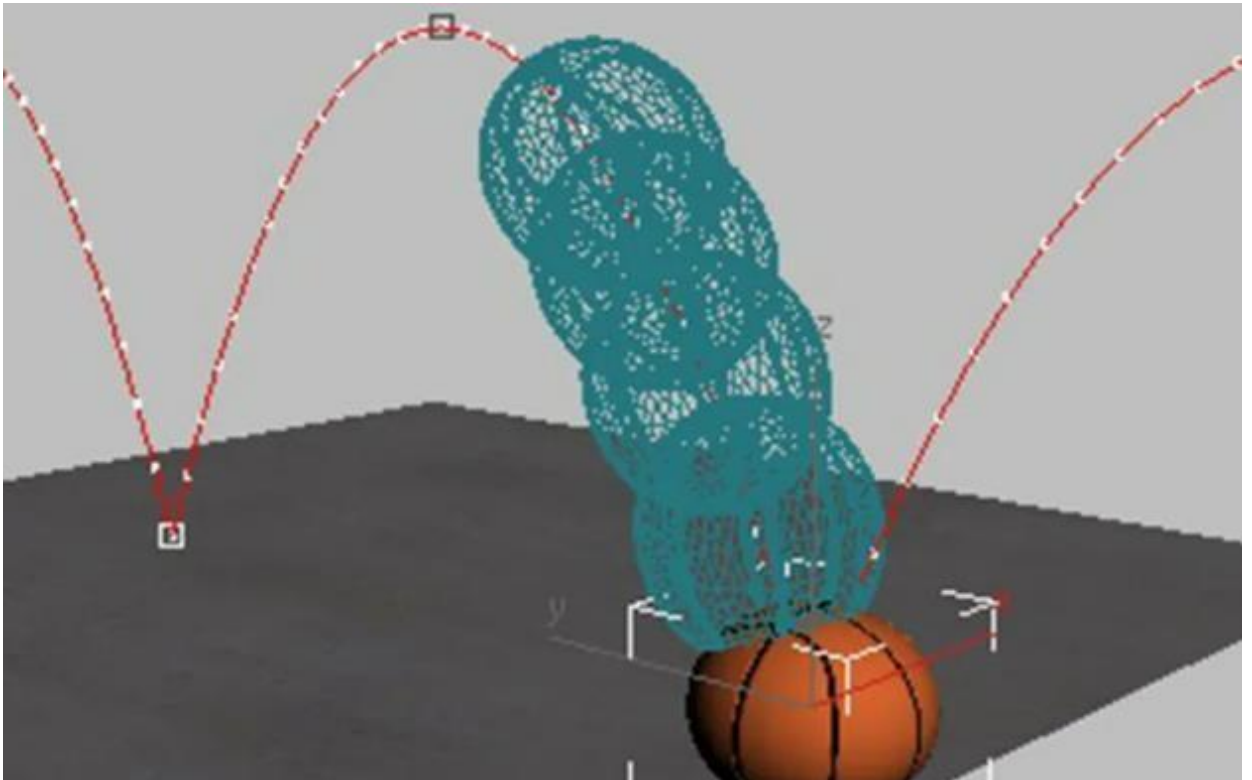
Задание 8 анимировать куб относительно одной из осей



Задание 9 анимировать перемещение куба относительно плоскости



Задание 10 анимировать баскетбольный мяч



4.6 контрольные вопросы

1. Что называется материалом?
2. Что называется текстурой?
3. Назначение менеджера материалов?
4. Что такое структура?
5. Как применить текстуру к предмету?
6. Как применить материал к предмету?
7. Какая разница между материалом и текстурой?
8. Описать способ создания материалов.
9. Что показывают текстурные карты?
10. Что такое освещение?
11. Какие виды освещения вы знаете?
12. Как добавить источник света?
13. Какими бывают источники света в программе?
14. Что является ресурсом Всенаправленный источник?
15. Что является ресурсом Круглое пятно?
16. Что является ресурсом Квадратное пятно?
17. Что является ресурсом Удаленный источник ?
18. Что является ресурсом Параллельный источник ?
19. Что является ресурсом Параллельное круглое пятно?
20. Что такое Область?
21. Что такое Тень?
22. Что такое Шум?
23. Что такое Свечение?
24. Как просмотреть видимый свет в программе?
25. Можно ли настроить без излучения света?
26. Понятие анимация в программе cinema 4D?
27. Назначение Перейти к концу анимации
28. Назначение Перейти к следующему кадру
29. Назначение Остановить воспроизведение анимации
30. Для чего нужна клавиша Проигрывать вперед
31. Что выполняет клавиша Проигрывать назад
32. Остановить воспроизведение анимации - это
33. Перейти к началу анимации – это
34. Перейти к предыдущему кадру - необходима

Тема 5 4D-кинотеатр

5.1 4D-кинотеатр

4D-кинотеатр — это абсолютно новый термин, который показывает своего рода комбинацию 3D-кино и физических эффектов, встроенных в фильм. Зрители чувствуют движение и вибрацию кресел, ветер, дым, брызги воды, запахи. Это не имеет ничего общего с пространственным четвертым измерением.

4DX (произносится как Фо-Ди-Экс или Фор-Ди-Экс) - это дополнительная технология, применяемая при просмотре полнометражных фильмов. Она позволяет насладиться художественными и анимационными произведениями с помощью дополнительных спецэффектов, усиливающих впечатления и погружение в сюжет. 4DX включает в себя визуальные, тактильные и ароматические добавки, а также изменение положения кресел зрителя синхронно с происходящим на экране и звуковым сопровождением. В отличие от 4D-аттракционов, эта технология применяется в фильмах продолжительностью.

Основные функции 4DX: движение, вращение и толчки кресел; водные брызги и потоки воздуха как спереди, так и сзади; пар воздуха в зале; общий упругий поток воздуха; мерцание стобоскопов; мыльные пузыри; ароматический пар (генерируется специальными устройствами, сочетая различные ароматы).

Обычные художественные фильмы (динамичные игры и анимация) демонстрируются в специальных кинотеатрах, оснащенных оборудованием 4DX. Вместе с видео-и аудио дорожками синхронно передаются специфические эффекты, дополняющие основную картину и усиливающие ощущение реалистичности; в сочетании с 3D – стереоскопической технологией. Также может использоваться для демонстрации обычных 2D и черно-белых фильмов. Кресла в зрительном зале оснащены специальными приводами, которые позволяют им двигаться с заданной скоростью в трех плоскостях с помощью плавных движений, толчков и легких раскачиваний. Этот механизм также может генерировать вибрации переменной силы в спинке и подножке по отдельности. В спинку также встроены малозаметные воздушные и водяные форсунки для эффектов сзади и впереди (для соседних рядов сидений). Эффекты в перед в первом ряду выполняются на специальной стойке впереди. Пар подается в зрительный зал с помощью устройства, замаскированного в небольшом пространстве перед экраном. Стробоскопы расположены по периметру потолка зала.

Управление и синхронизация осуществляются специальным контроллером под управлением компьютерного приложения, которое использует параллельные дорожки спецэффектов, записанные в файл. В случае цифровой трансляции с сервера этот файл передается вместе с контентом.



Рисунок 45- 4D кинотеатры.

В нашем городе также есть такой кинотеатр 4D, его название «Зодиак». Создателем технологии 4DX является южнокорейская компания «CJ 4DPLEX», входящая в группу компаний «CJ», которая представлена во многих отраслях, в том числе в сфере пищевой промышленности, фармацевтике, биотехнологиях, СМИ, торговле и развлечениях. Компания «CJ 4DPLEX» занимается поставкой оборудования, его настройкой и подготовкой программ спецэффектов для полнометражных фильмов. Программирование эффектов может осуществляться как совместно со студией-создателем фильма, так и самостоятельно. Это позволяет эффективно воплощать задумки режиссёра и расширять границы восприятия кинозрителей. Технология представлена специальными кинотеатрами, оснащёнными современным оборудованием. Кресла в таких кинозалах расположены на подвижных платформах, которые могут двигаться в разных направлениях, создавая эффект присутствия в фильме. Вместе с тем, кресла довольно эргономичны и не отличаются по виду от обычных кресел в кинотеатрах. Технология 4DX относительно молода и постоянно развивается. На 2013 год в мире насчитывалось около 10 000 мест в кинотеатрах с 4DX в 58 городах 16 стран. Среди этих стран: Южная Корея, Китай, Израиль, Таиланд, Россия, Мексика, Колумбия, Бразилия, Перу, Венгрия, Япония, Польша, Чехия, Болгария, Тайвань, Украина и Чили. Кроме того, планируется внедрение залов с технологией 4DX в Австралии, Канаде, Франции, Гонконге, Казахстане, Малайзии, Филиппинах, Румынии, Сингапуре, Словакии, Великобритании, США и Венесуэле. Технология 4DX пользуется популярностью среди кинозрителей, которые стремятся получить незабываемый опыт от просмотра фильмов. Фильмы, адаптированные для 4DX, отличаются захватывающими спецэффектами, которые позволяют зрителям полностью погрузиться в атмосферу происходящего на экране.

5.2 Симуляция в 4D

Симуляция является важным инструментом в различных моделированиях: математическом, полигональном, NURBS, скульптинг, развертка, ретопологии.

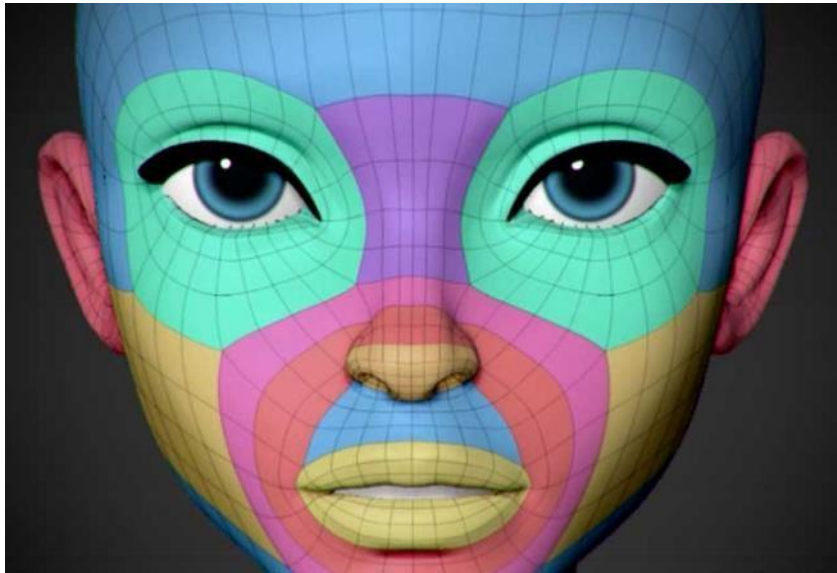


Рисунок 46- ретопология.

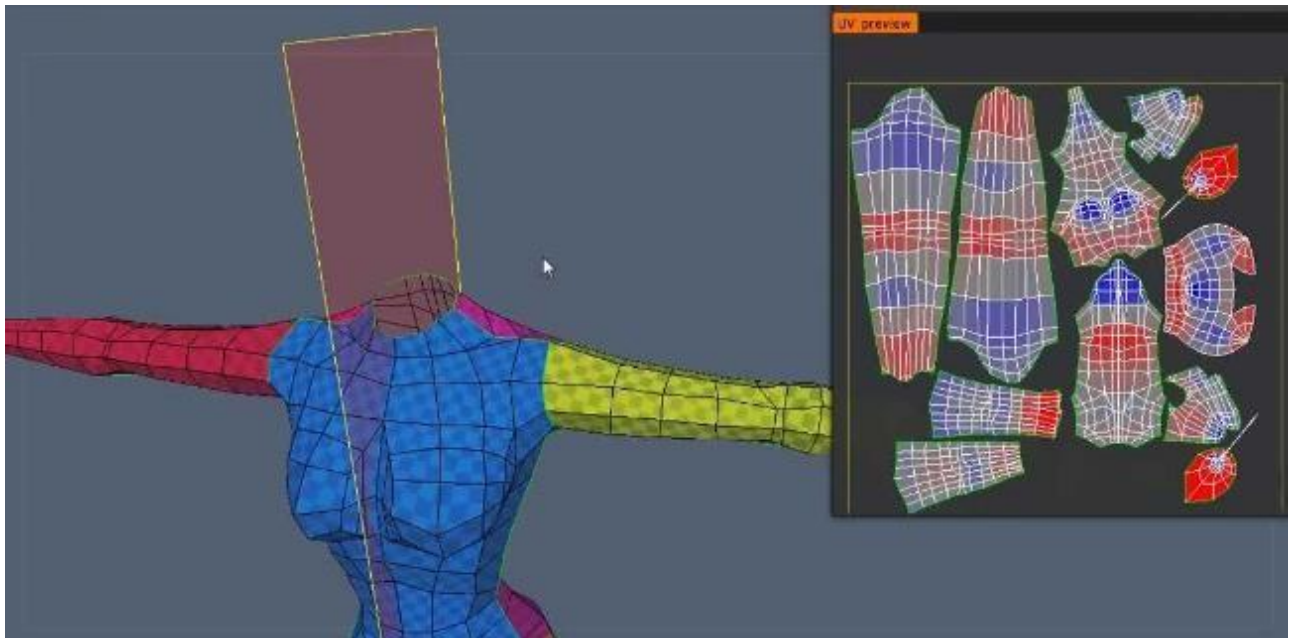


Рисунок 47- процесс развертки

Поэтому при создании и работе с симуляцией обязательно нужно изучить понятие моделирования и только потом на основании ее начинать симуляцию. Кроме этого желательно подробно рассмотреть: Информационное моделирование, Компьютерное моделирование, Математическое моделирование, Биологическое моделирование, Математическое моделирование социально-исторических процессов.

Симуляция – это процесс моделирование физических или абстрактных систем используя программное обеспечение на компьютере.

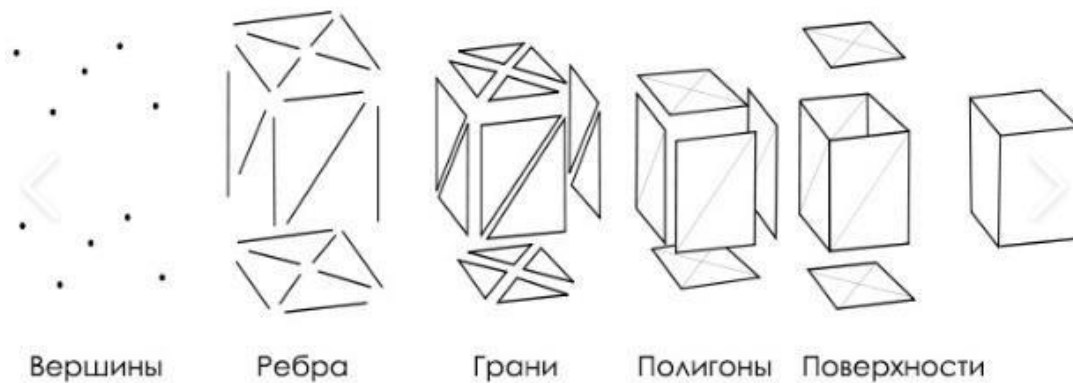


Рисунок 48 – процесс симуляции

Новая унифицированная система моделирования позволяет создавать более реалистичные симуляции, жизненные ситуации, содержащие множество объектов с различными модельными свойствами, таких как ткани, канаты, твердые тела, мягкие тела и пиротехнические средства. Данная система моделирования позволяет вычислять модели как на CPU, так и на GPU и поддерживает многопоточность, что повышает производительность при моделировании сложных тканей. Поведение демпфирования для твердых тел, тканей, мягких тел, воздушных шаров и веревочных меток позволяет художникам переопределять глобальные настройки демпфирования, что дает им больше контроля над моделируемыми объектами. Демпфирования – это процесс затухания какого-либо процесса при моделировании.

Моделирование числа позиций теперь поддерживает карты вершин для создания соединений и контроля областей расширения, а Arsonist позволяет художникам испускать дым, пламя и взрывы из любого объекта или сплайна в программе Cinema 4D для быстрого моделирования эффектов. Возможности данных эффектов стали более реалистичными, возможными и крутыми. Художественный контроль над моделированием возможен путем управления плотностью дыма, температурой огня и другими параметрами, а бесшовная интеграция с интегрированной системой моделирования Pyro в Cinema 4D позволяет художникам поджигать ткани и мягкие тела или раздувать пламя.

Для моделирования твердых тел улучшено обнаружение столкновений и доступно множество новых настроек. Новая опция деактивации позволяет выбрать способ удержания объектов в неподвижном состоянии, когда на пути нет препятствий или столкновений.

Типы симуляций

Физическая симуляция моделирует физические процессы и явления в реальном мире. Она используется для изучения и предсказания поведения объектов в физическом пространстве. Примеры физической симуляции включают моделирование движения тел, взаимодействия частиц, деформаций материалов и т.д. Физическая симуляция широко применяется в инженерии, аэродинамике, механике и других науках.

Компьютерная симуляция использует компьютерные модели и алгоритмы для моделирования и воссоздания различных процессов и систем. Она может быть использована для изучения и анализа сложных систем, таких как

экономика, социальные сети, климатические изменения и т.д. Компьютерная симуляция позволяет проводить эксперименты и тестирование виртуальных средах, что может быть недоступно или опасно в реальном мире.

Виртуальная реальность (VR) – это форма компьютерной симуляции, которая создает иллюзию присутствия в виртуальной среде. Она использует специальное оборудование, такое как шлемы и контроллеры, чтобы погрузить пользователя в виртуальный мир. Виртуальная реальность может быть использована для обучения, развлечения, тренировок и других целей.

Сетевая симуляция моделирует взаимодействие и коммуникацию между различными узлами или системами в сети. Она может быть использована для изучения и оптимизации сетевых протоколов, анализа производительности сетей, тестирования безопасности и т.д. Сетевая симуляция позволяет анализировать и предсказывать поведение сетей в различных условиях и сценариях.

Социальная симуляция моделирует социальные процессы и взаимодействия между людьми. Она может быть использована для изучения социальных сетей, моделирования поведения групп, анализа влияния социальных факторов на принятие решений и т.д. Социальная симуляция помогает лучше понять и предсказывать социальные явления и развитие общества.

это лишь некоторые из типов симуляций, которые используются в различных областях. Каждый тип симуляции имеет свои особенности и применения, и выбор конкретного типа зависит от целей и задач моделирования.

Заключение

Программа CINEMA 4D является, одной из немногих современных программ, которая возможна необходима почти каждому профессиональному 3D-художнику. Если ваша деятельность и специальность связана с 3D-графикой, и вы хотите максимально быстро достигать необходимый вам результат, значит, Синема 4Д – это именно ваш выбор в современном мире..

Стоит отметить, что Cinema 4D включает в себя самые прогрессивные инструменты для работы с различными объектами, а также имеет мощный физический движок и многое другое которое изучается студентами в учебном пособии.

Процесс имитации реальной системы применяется в различных областях современного общества. Симуляция в медицине часто применяется для моделирования и анализа различных медицинских процедур и операций. Кроме этого процесс симуляция может помочь в разработке новых лекарств и лечебных методов, позволяя исследователям оценить их эффективность и безопасность. Симуляция в области транспорта может быть использована для моделирования движения транспортных средств и оценки пропускной способности дорог и перекрестков. Это позволяет оптимизировать дорожную инфраструктуру и улучшить поток транспорта, также может быть использована для обучения водителей и оценки их навыков в безопасной среде. Симуляция в отрасли экономики может быть использована для моделирования и анализа различных экономических процессов и политик может быть использована для прогнозирования поведения рынков и оценки рисков и доходности инвестиций. Симуляция в инженерии может быть использована для моделирования и анализа различных инженерных систем и процессов, может помочь в оптимизации производственных процессов, улучшении эффективности энергетических служб или оценке прочности и надежности какой-либо конструкций. Одним из главных факторов применение тестирования новых технологий и устройств перед их физической реализацией. Симуляция в образовании может быть использована для создания интерактивных и практических учебных процессов, которые помогают обучающимся лучше понять и запомнить сложные концепции и процессы в системе образования также может быть использована для проведения экспериментов и исследований, которые были бы невозможны или опасны в реальной жизни для студента.

Это лишь некоторые примеры симуляций в различных областях. Симуляция имеет широкий спектр применений и может быть использована практически в любой области, где необходимо моделирование и анализ сложных систем и процессов.

В результате данного анализа для изучения предмета студентами была выбрана программа cinema 4D. Для того чтобы студенты получили практические навыки работы в cinema 4D, разработано пособие для углубленного изучения ряда инструментов в виде проектов и 4 лабораторные работы, в ходе выполнения которых студенты осваивают инструменты,

представленные в пособии, что позволяет закрепить навыки и методы работы в программе cinema 4D. Внедрение данного учебного пособия можно считать целесообразным, поскольку оно повысит качество обучения студентов.

Список использованных источников

1. Агюстон Ж.А. Теория цвета и применение в искусстве и дизайне. М.: Мир, 1999. 182с.
2. Creating Augmented and Virtual Realities: Theory and Practice for Next-Generation Spatial Computing (2019)
3. Cinema 4D. Практическое руководство. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2014. — 376 с.: ил.
4. Информационные технологии и вычислительные системы: Математическое моделирование. Вычислительные системы. Нанотехнологии. Прикладные аспекты информатики / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2022. - 108 с.
5. Информационные технологии и вычислительные системы: Высокпроизводительные вычислительные системы. Математическое моделирование. Методы обработки информации / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2014. - 100 с.
6. Информационные технологии и вычислительные системы: Математическое моделирование. Интернет-технологии. Компьютерная графика. Интеллектуальный анализ текстов. Прикладные аспекты информатики. Биоинформатика и медицина / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2013. - 104 с.
7. 9. Искусственный интеллект и принятие решений: Интеллектуальный анализ данных. Моделирование поведения. Когнитивное моделирование. Моделирование и управление / Под ред. С.В. Емельянова. - М.: Ленанд, 2012. - 108 с.
8. Авдеев, В. Компьютерное моделирование цифровых устройств / В. Авдеев. - М.: ДМК, 2022. - 360 с.
9. Баксанский, О.Е. Моделирование в науке: Когнитивные модели и интеллект / О.Е. Баксанский. - М.: Ленанд, 2019. - 304 с.
10. Варжапетян, А.Г. Имитационное моделирование на GPSS/H / А.Г. Варжапетян. - М.: Вузовская книга, 2007. - 424 с.
11. Гиберт, В. Моделирование будущего. / В. Гиберт. - М.: АСТ, 2017. - 607 с.
12. Гончаренко, И. Антенны КВ и УКВ. Часть 1. Компьютерное моделирование. / И. Гончаренко. - М.: РадиоСофт, 2004. - 128 с.
13. Емельянов, С.В. Информационные технологии и вычислительные системы: Интернет-технологии. Математическое моделирование. Системы управления. Компьютерная графика / С.В. Емельянов. - М.: Ленанд, 2012. - 96 с.
14. Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В. Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
15. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум / А.Л. Королев. - М.: Бинوم, 2015. - 296 с.
16. Ларченко, Д.А. Интерьер: дизайн и компьютерное моделирование / Д.А. Ларченко. - СПб.: Питер, 2011. - 480 с.

17. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.:
18. Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с
19. Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: ВHV, 2009. - 400 с.
20. Рыжиков, Ю.И. Имитационное моделирование. Теория и технологии. / Ю.И. Рыжиков. - М.: Альтекс-А, 2004. - 384 с.
21. Рыжиков, Ю.И. Имитационное моделирование. Авторская имитация систем и сетей с очередями: Учебное пособие / Ю.И. Рыжиков. - СПб.: Лань, 2019. - 112 с.
22. Соколова, Т.Ю. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс / Т.Ю. Соколова. - М.: ДМК, 2016. - 754 с.
23. Солонина, А Цифровая обработка сигналов. Моделирование в Simulink. / А Солонина. - СПб.: ВHV, 2012. - 432 с.
24. Солонина, А.И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в Simulink / А.И. Солонина. - СПб.: ВHV, 2012. - 432 с.
25. Солонина, А.И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в Simulink. / А.И. Солонина. - СПб.: ВHV, 2012. - 432 с.
26. Сосновиков, Г.К. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: Учебное пособие / Г.К. Сосновиков, Л.А. Воробейчиков. - М.: Форум, 2016. - 320 с.

Ссылки

1. <https://artsandculture.google.com/>
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница
3. <https://augmentedreality.by/example/>
4. <http://fb.ru/article/46870/chetyrehmernoje-prostranstvo>
5. <http://fb.ru/article/46870/chetyrehmernoje-prostranstvo>
6. <http://quarta-dimensio.narod.ru/matematika/geometriya/f/rapsodia.html>
7. http://ru.wikipedia.org/wiki/Четырёхмерное_пространство