

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Белгородский государственный технологический университет
имени В.Г. Шухова

Институт ИЭИТУС
Кафедра Информационных технологий

Курсовой проект
по дисциплине «Мультимедиа технологии» на тему:

«Анимация полёта ракеты Falcon 9»

Выполнил студент группы ИТ-42

Давыдов В.О.

Проверил

ст.пр. Жданова Светлана Ивановна

доц. Старченко Денис Николаевич

Белгород 2021

Оглавление

Введение.....	4
1. Постановка задачи проектирования и определение основных требований.....	5
1.1. Основание для разработки.....	5
1.2. Постановка задачи.....	5
2. Выбор метода разработки и инструментальных средств.....	6
2.1. Выбор инструментальных средств.....	6
2.2. Этапы разработки.....	6
2.3. Сюжет видеоролика.....	6
3. Проектирование видеоролика.....	8
3.1. Создание моделей.....	8
3.1.1. Площадки.....	8
3.1.2. Ландшафт.....	9
3.1.3. Ракета.....	12
3.1.4. Вторая ступень.....	13
3.1.5. Первая ступень (основная часть).....	15
3.1.6. Первая ступень (опоры).....	16
3.1.7. Первая ступень (рули).....	18
3.1.8. Башня.....	19
3.1.9. Звёзды.....	21
3.1.10. Планета Земля.....	21
3.1.11. Огонь.....	22
3.2. Текстурирование.....	24
3.2.1. Площадки.....	24

3.2.2. Ландшафт.....	26
3.2.3. Вторая ступень.....	27
3.2.4. Первая ступень (основная часть).....	28
3.2.5. Первая ступень (опоры).....	30
3.2.6. Первая ступень (рули).....	31
3.2.7. Башня.....	31
3.2.8. Звёзды.....	32
3.2.9. Планета Земля.....	33
3.2.10. Огонь.....	33
3.2.11. Небо.....	35
3.3. Анимация.....	36
3.4. Создание звука.....	38
3.5. Создание видеофайла.....	39
3.5.1. Рендеринг.....	39
3.5.2. Совмещение кадров и аудио дорожек.....	41
Заключение.....	44
Список литературы.....	45

Введение

С глубокой древности человека манило и привлекало к себе звёздное небо. В нём скрыта великая тайна, к которой человек всегда мечтал прикоснуться.

Многие мечты человека о покорении космического пространства стали реальностью: первый полёт и выход человека в открытый космос, первый человек на Луне, длительные космические полёты, запуск исследовательских аппаратов к другим планетам, строительство постоянно действующих космических станций. В космосе уже побывали сотни людей.

К сожалению, не все люди могут побывать в космосе и получить незабываемые ощущения и знания. Однако благодаря развитию компьютерных технологий, в частности аппаратных средств, а также программ 3D графики и анимации появилась возможность основной части человечества подчерпнуть новую полезную и интересную информацию, а также в наглядном и удобном виде увидеть процесс запуска ракет в космос.

1. Постановка задачи проектирования и определение основных требований

1.1. Основание для разработки

Анимационный видеоролик проектируется на основании учебного плана кафедры «Информационные системы и технологии» по дисциплине «Мультимедиа технологии».

1.2. Постановка задачи

Задачей проектирования является создание видеоролика, демонстрирующего взлёт, полёт и посадку ракеты.

2. Выбор метода разработки и инструментальных средств

2.1. Выбор инструментальных средств

Для моделирования будет использоваться программа Blender - профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также создания 2D-анимаций. В настоящее время пользуется большой популярностью среди бесплатных 3D-редакторов в связи с его быстрым стабильным развитием и технической поддержкой [1].

2.2. Этапы разработки

Разработка проекта состоит из следующих этапов:

- создание 3D моделей;
- текстурирование 3D моделей;
- создание анимации;
- подготовка звуковых дорожек;
- рендеринг;
- формирование единого контейнера на основе подготовленных звуковых дорожек, а также кадров, полученных в результате рендера.

2.3. Сюжет видеоролика

Анимация создаётся на основе заранее подготовленного сценария. В данном проекте присутствуют следующие глобальные действия:

- показ ракеты с нескольких ракурсов для более детального ознакомления;
- взлёт ракеты;
- процесс полёта ракеты в атмосфере;

- процесс полёта ракеты в космосе;
- отделение ступени;
- показ ракеты с нескольких ракурсов в космосе;
- процесс разворачивания рулей ракеты;
- возвращение ракеты на землю;
- вставка части ролика с реального запуска данной ракеты с демонстрацией радости людей от успешного запуска и посадки [2].

3. Проектирование видеоролика

3.1. Создание моделей

3.1.1. Площадки

Площадки проектировались на основе Mesh объекта «Куб» с использованием перемещения полигона в режиме редактирования (Рисунок 1).

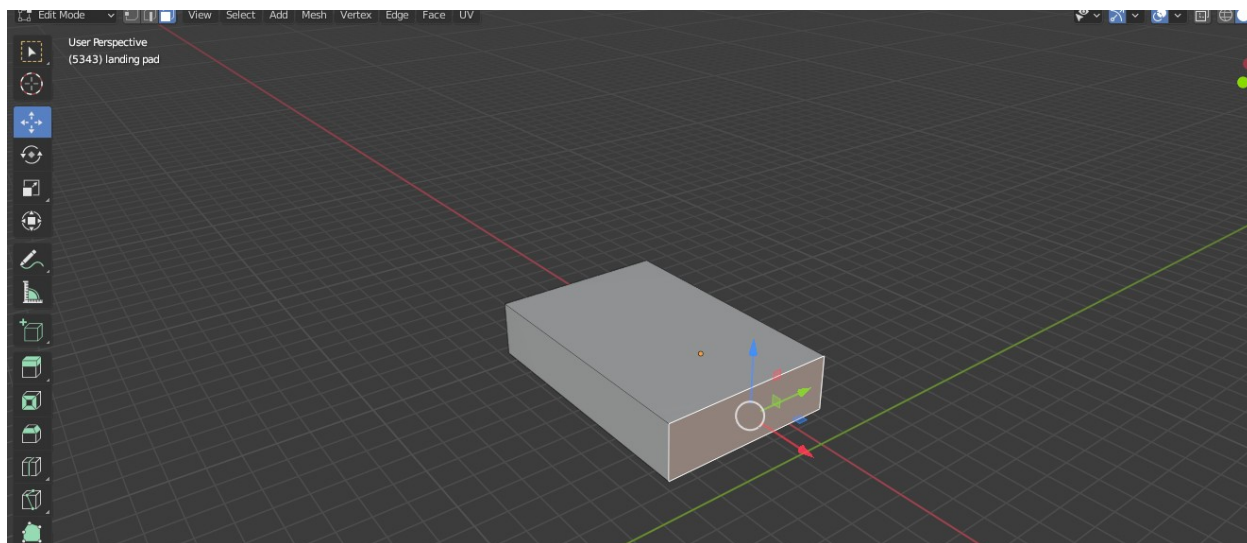


Рисунок 1: Создание площадки

Далее в объектном режиме при помощи сочетания клавиш Shift + D произведено дублирование объекта и его корректное расположение при помощи инструмента «Перемещение» (Рисунок 2).

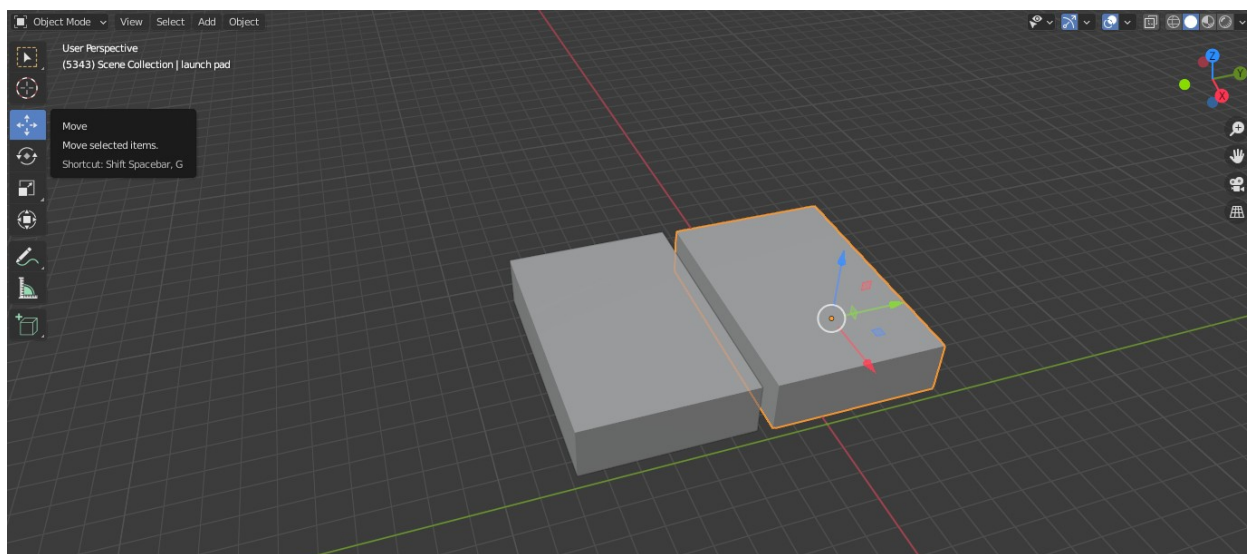


Рисунок 2: Дублирование и расположение площадки

3.1.2. Ландшафт

Для проектирования ландшафта использовалось дополнение «A.N.T.Landscape» (Рисунок 3 - Рисунок 5), которое позволяет легко и просто создавать ландшафты на любой вкус (Рисунок 6).

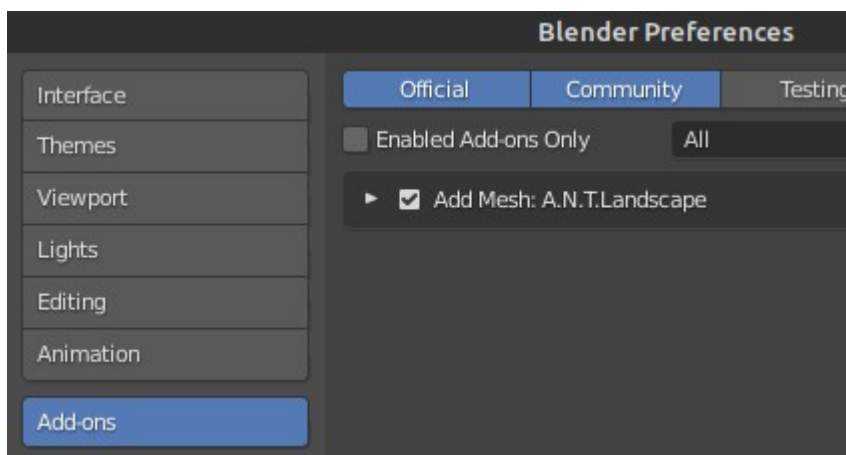


Рисунок 3: Установка дополнения «A.N.T.Landscape»

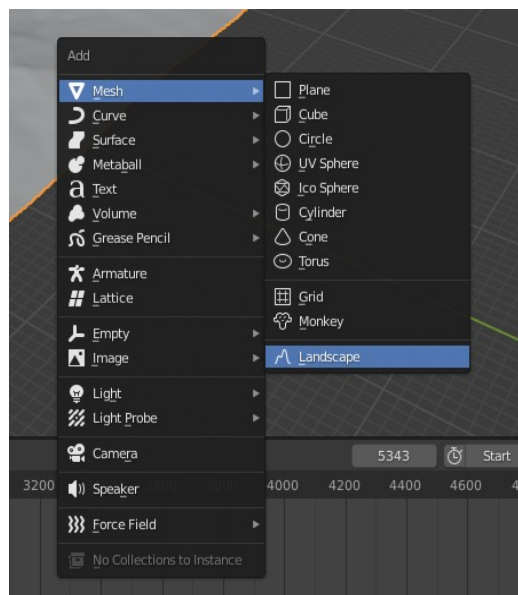


Рисунок 4: Создание объекта при помощи дополнения дополнения «A.N.T.Landscape»

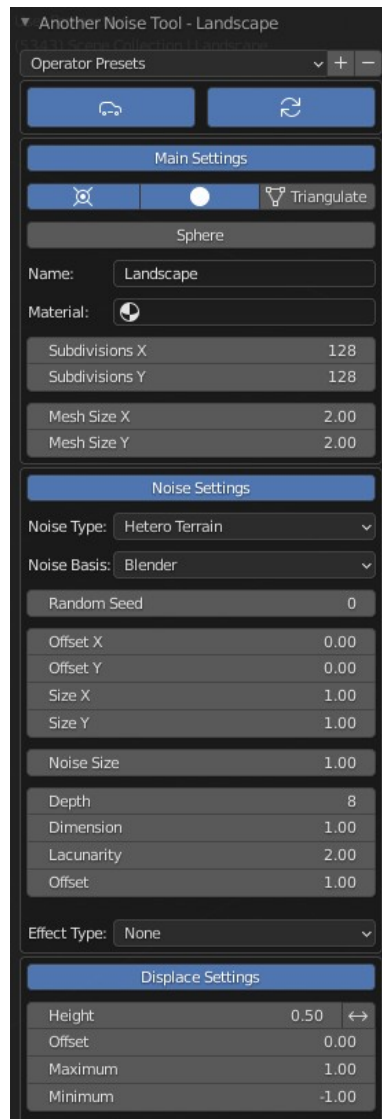


Рисунок 5: Настройка параметров ландшафта

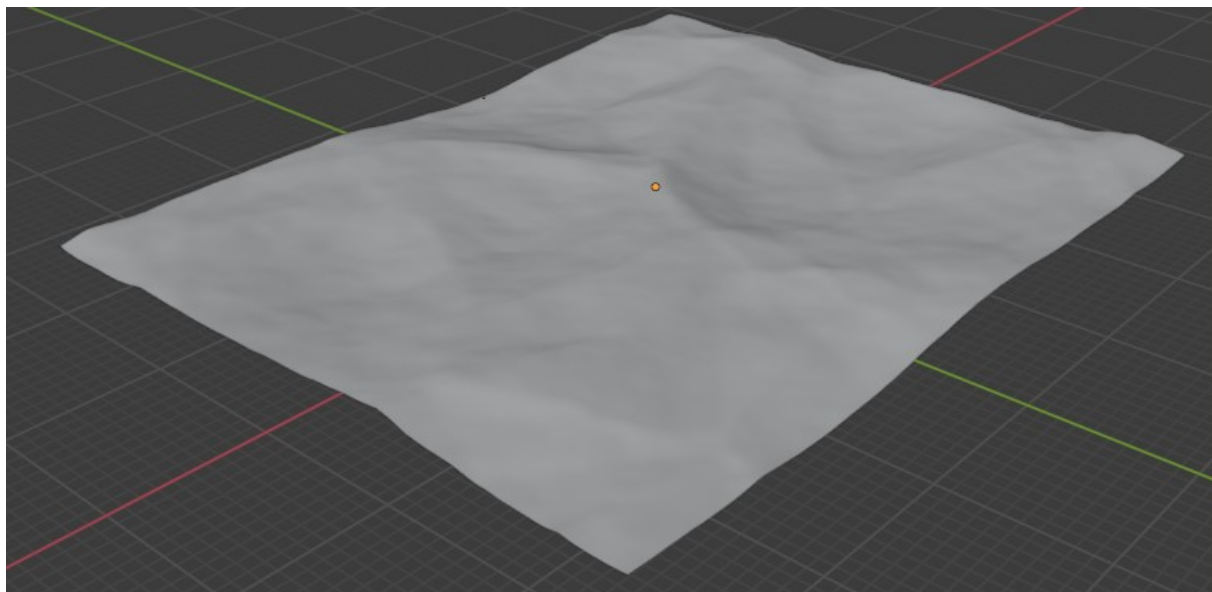


Рисунок 6: Полученный ландшафт

3.1.3. Ракета

Моделирование ракеты производилось на основе изображения, которое было импортировано в Blender (Рисунок 7).



Рисунок 7: Шаблон
ракеты

3.1.4. Вторая ступень

За основу взят цилиндр. В режиме редактирования объекта при помощи инструментов «Перемещение», «Масштабирование», «Extrude» и «Loop cut» создана форма второй ступени (Рисунок 8 - Рисунок 9).

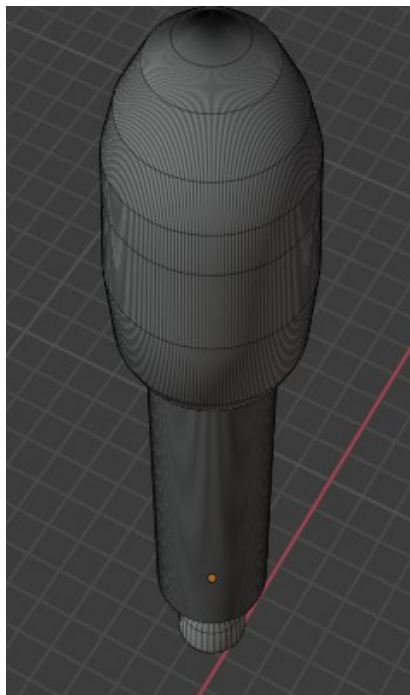


Рисунок 8: Создание второй ступени



Рисунок 9: Создание второй ступени

3.1.5. Первая ступень (основная часть)

Первая ступень создана аналогично второй ступени (Рисунок 10).

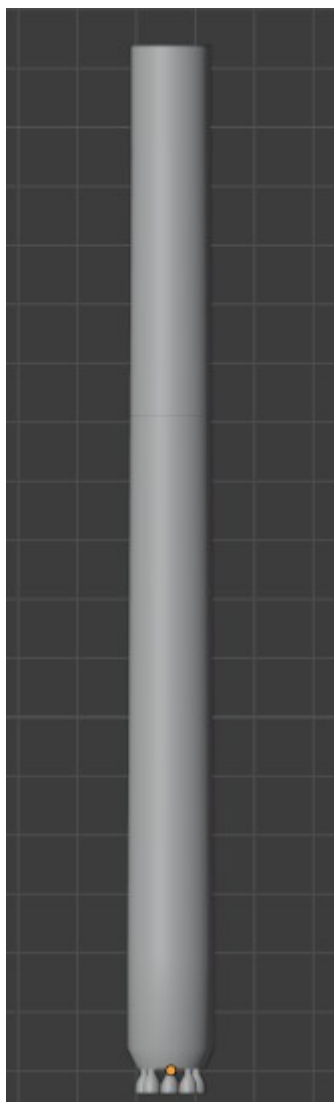


Рисунок 10: Первая
ступень

3.1.6. Первая ступень (опоры)

Опоры созданы на основе конуса. Применён инструмент «Loop cut», а также «Нож» для отделения половинки объекта (Рисунок 11).

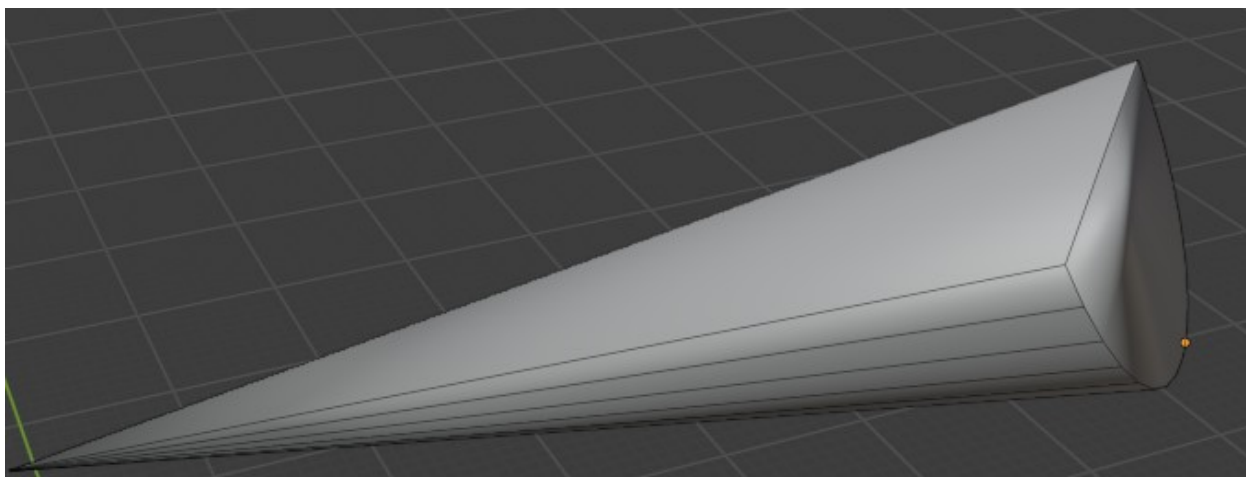


Рисунок 11: Опора первой ступени

Далее произведено дублирование и установка в необходимое положение ().

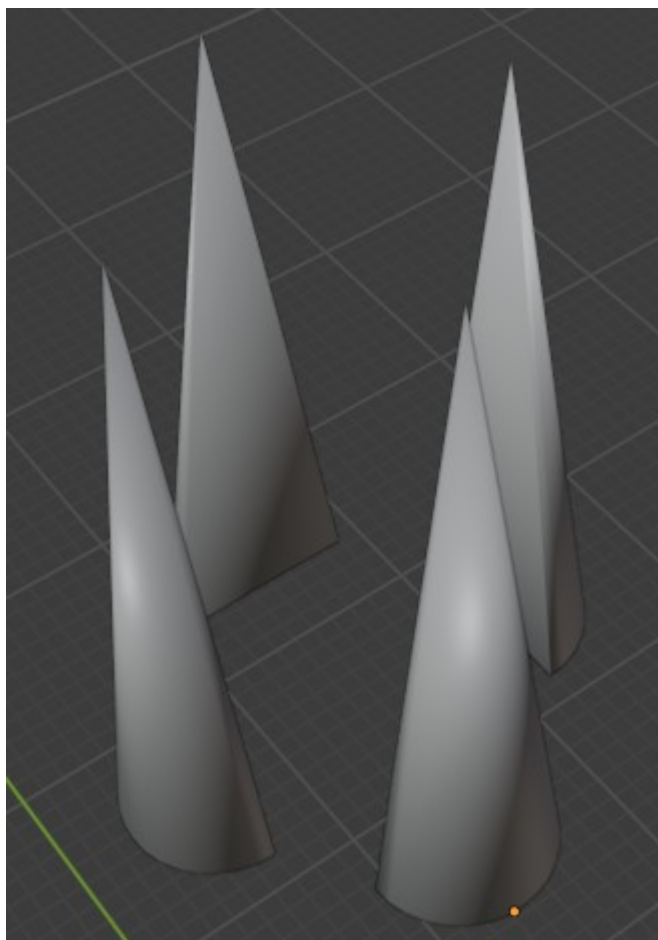


Рисунок 12: Позиционирование опор

3.1.7. Первая ступень (рули)

Рули созданы на основе куба. После придания необходимой формы при помощи инструмента «Loop cut» созданы дополнительные рёбра (Рисунок 13).

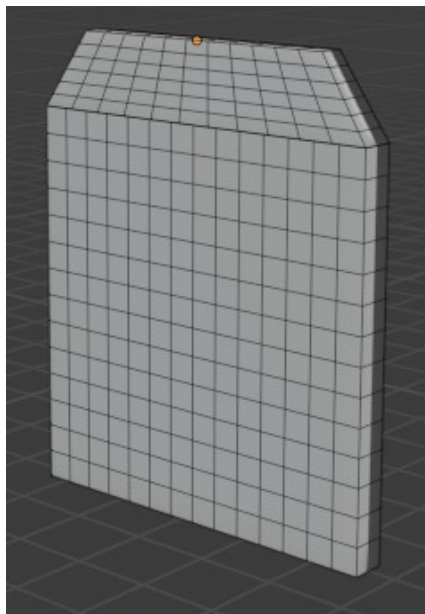


Рисунок 13: Создание дополнительных рёбер

Далее наложен модификатор «Wireframe» (Рисунок 14), который придал объекту решётчатый вид.

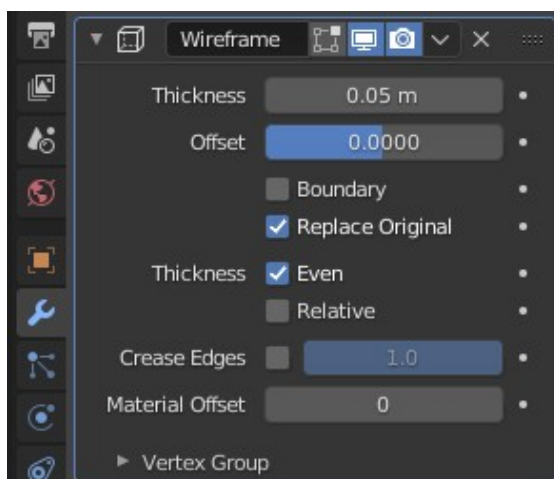


Рисунок 14: Добавление модификатора «Wireframe»

После произведено дублирование и позиционирование объектов (Рисунок 15).

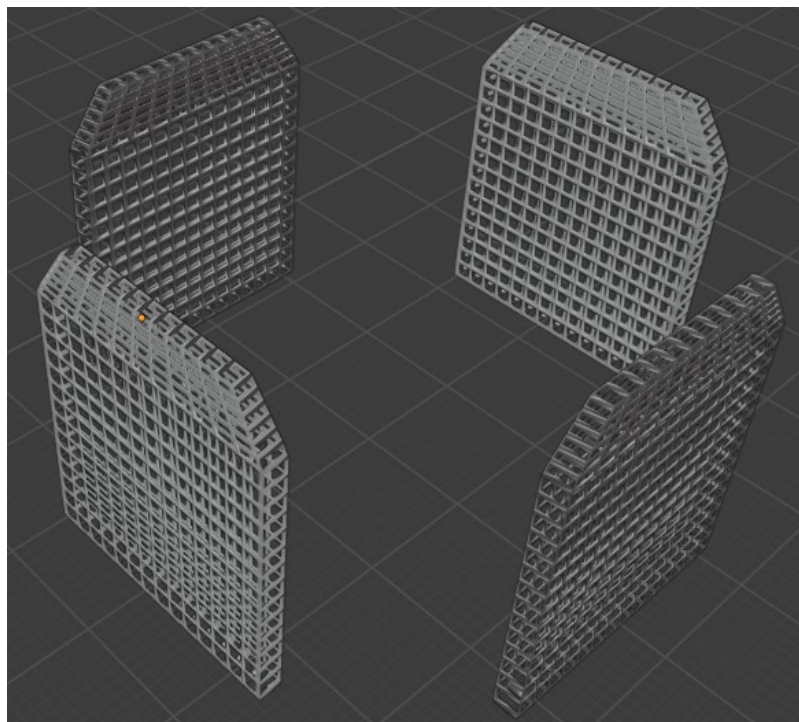


Рисунок 15: Рули первой ступени

3.1.8. Башня

Создание башни производилось аналогично предыдущему пункту — сначала создавался объект (Рисунок 16), затем накладывался модификатор «Wireframe» (Рисунок 17).

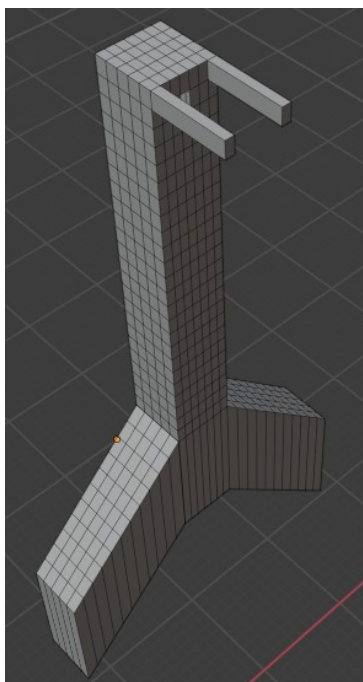


Рисунок 16: Башня без
модификатора «Wireframe»

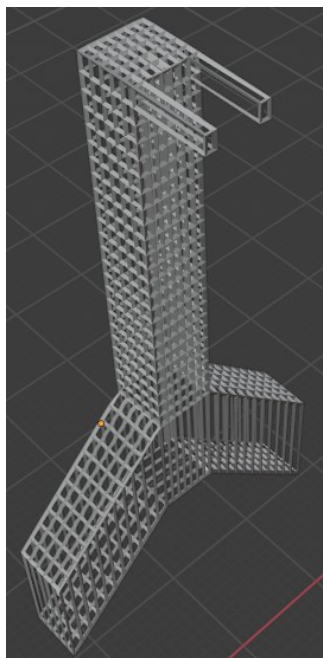


Рисунок 17: Башня с
модификатором
«Wireframe»

3.1.9. Звёзды

Для моделирования звёзд использовалась обычная плоскость (Рисунок 18).

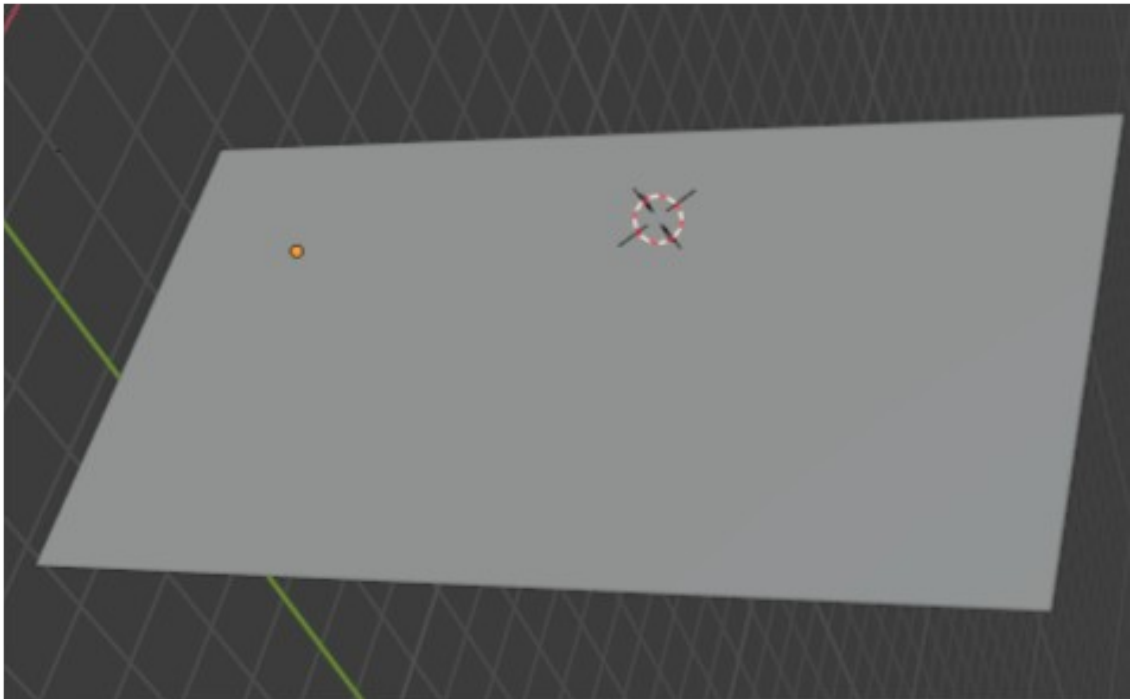


Рисунок 18: Звёзды

3.1.10. Планета Земля

Планета строится на основе объекта «Сфера» (Рисунок 19).

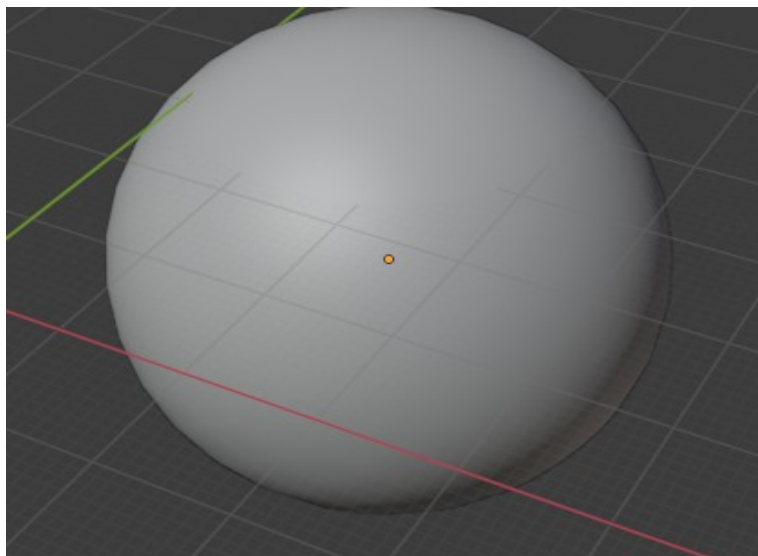


Рисунок 19: Земля

3.1.11. Огонь

В качестве источника огня использовался круг. Далее для этого объекта применён быстрый эффект «Дым» (Рисунок 20). Образованная рамка вокруг круга — границы внутри которых будет распространяться огонь ().

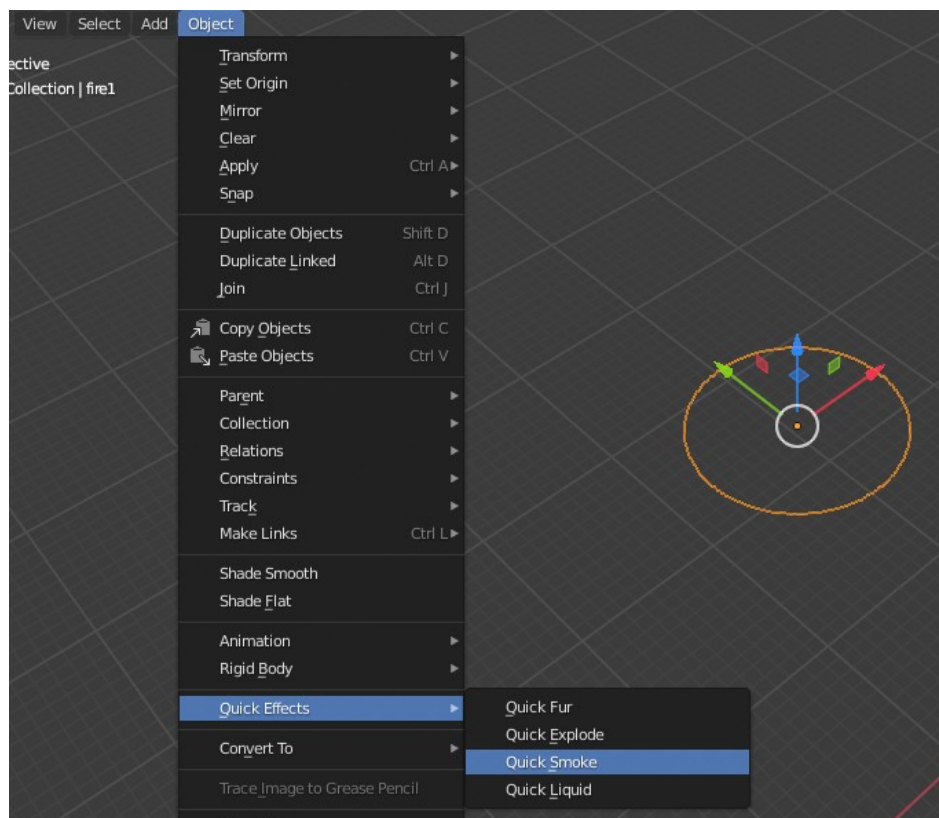


Рисунок 20: Добавление быстрого эффекта

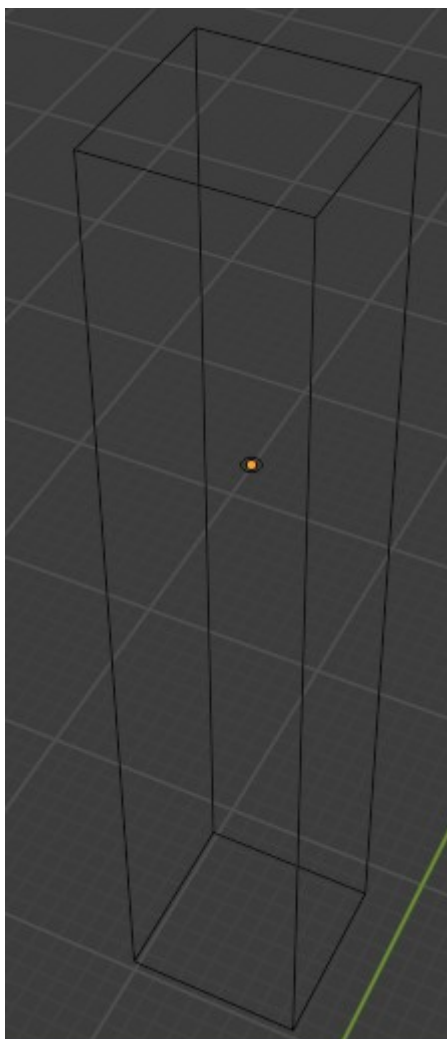


Рисунок 21: Огонь

3.2.Текстурирование

3.2.1. Площадки

В качестве текстуры использовались соответствующие изображения (Рисунок 22). Для корректного отображения текстуры настраивалась UV развёртка (Рисунок 23).

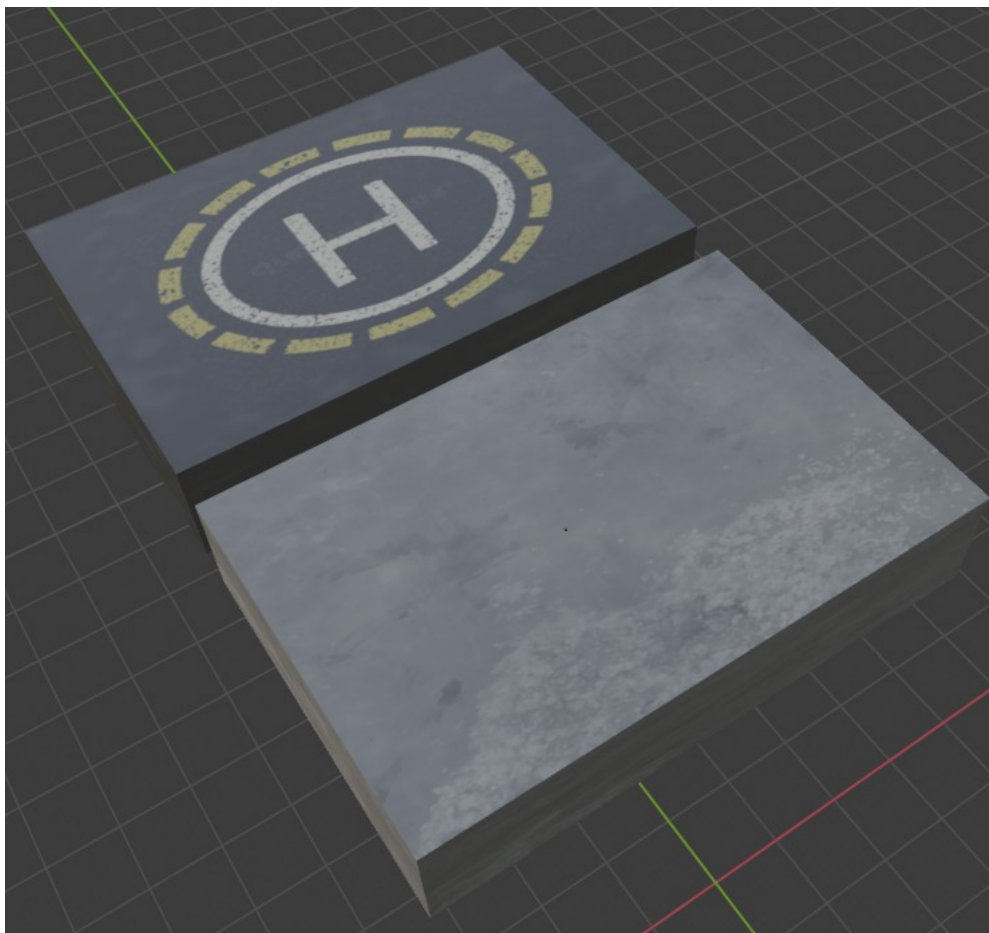


Рисунок 22: Площадки

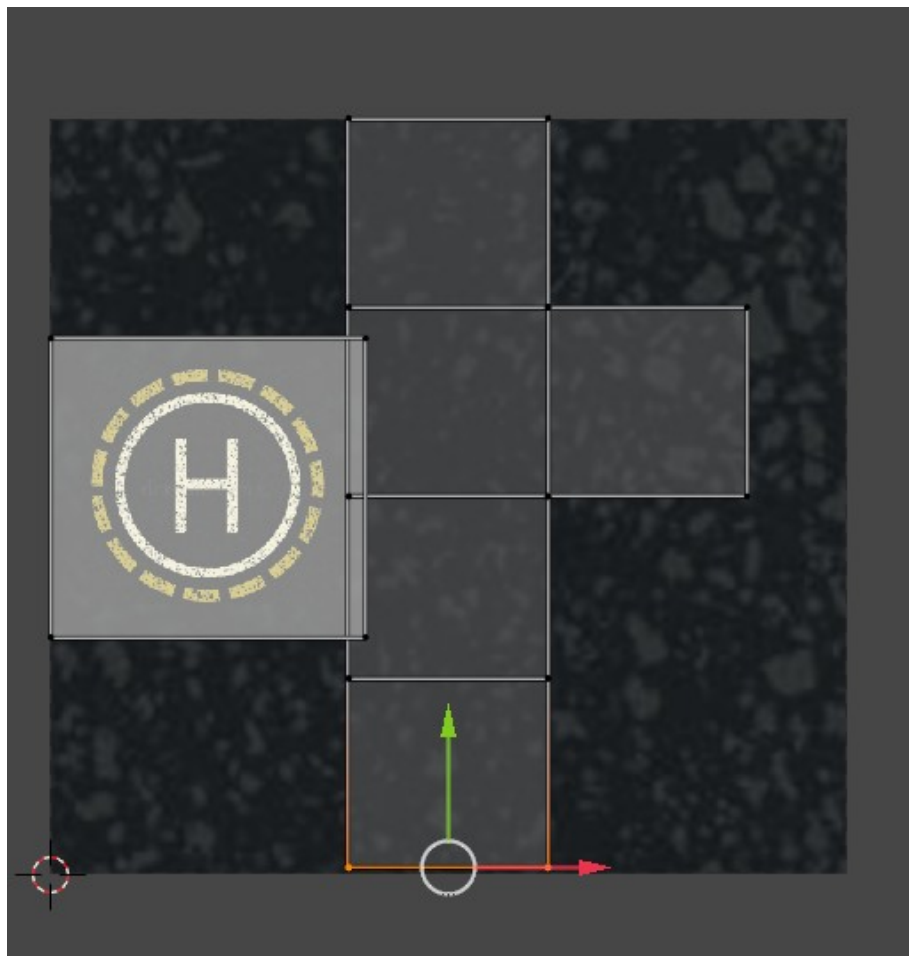


Рисунок 23: Настройка UV развёртки

3.2.2. Ландшафт

Ландшафт текстурировался на основе зелёного цвета (Рисунок 24).

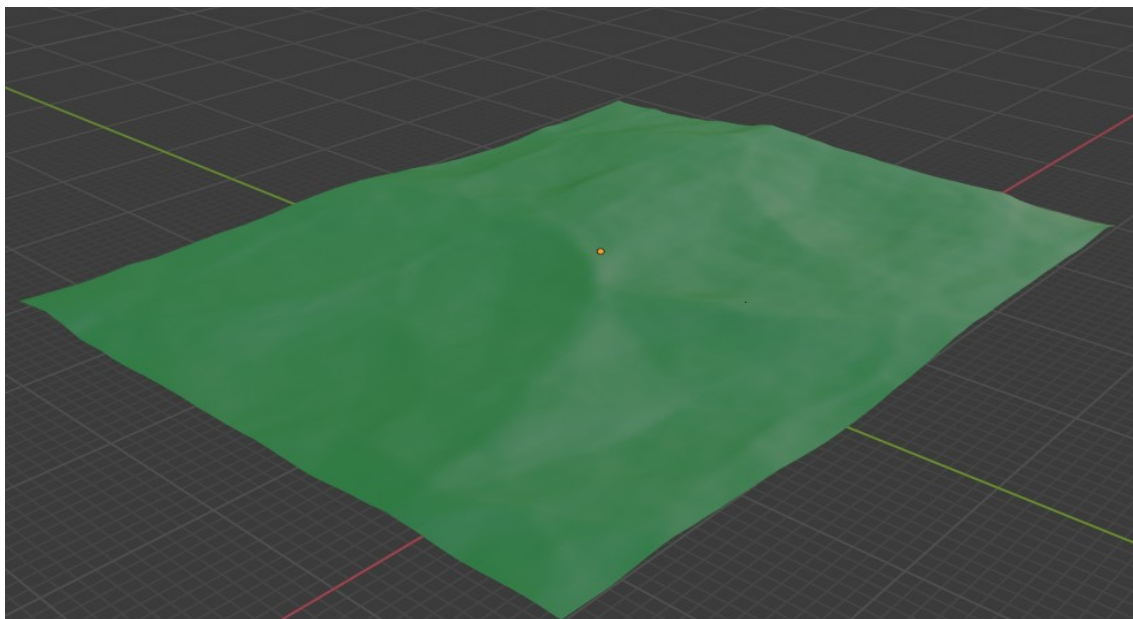


Рисунок 24: Ландшафт

3.2.3. Вторая ступень

Для второй ступени также использовался цвет (белый), однако также для двигателей был создан материал — металл чёрного цвета (Рисунок 25).



Рисунок 25: Вторая ступень

3.2.4. Первая ступень (основная часть)

В качестве текстуры использовалось изображение. Настройка производилась аналогично п. 3.2.1 (Рисунок 26 - Рисунок 27).



Рисунок 26: Первая ступень (основная часть)

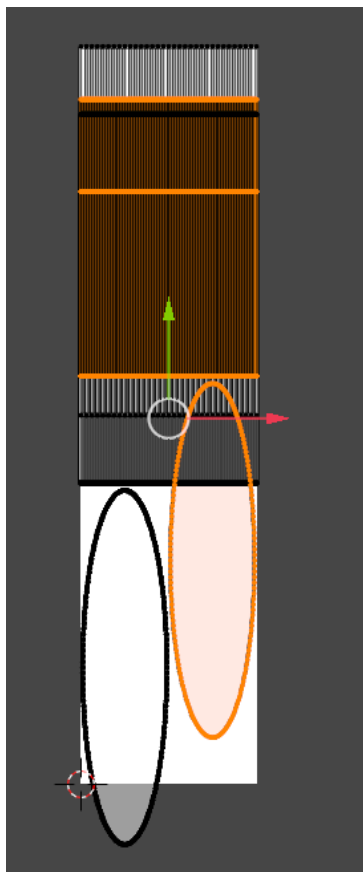


Рисунок 27: Настройка
UV развёртки

3.2.5. Первая ступень (опоры)

В качестве основы использовался ранее созданный металлический материал (Рисунок 28).

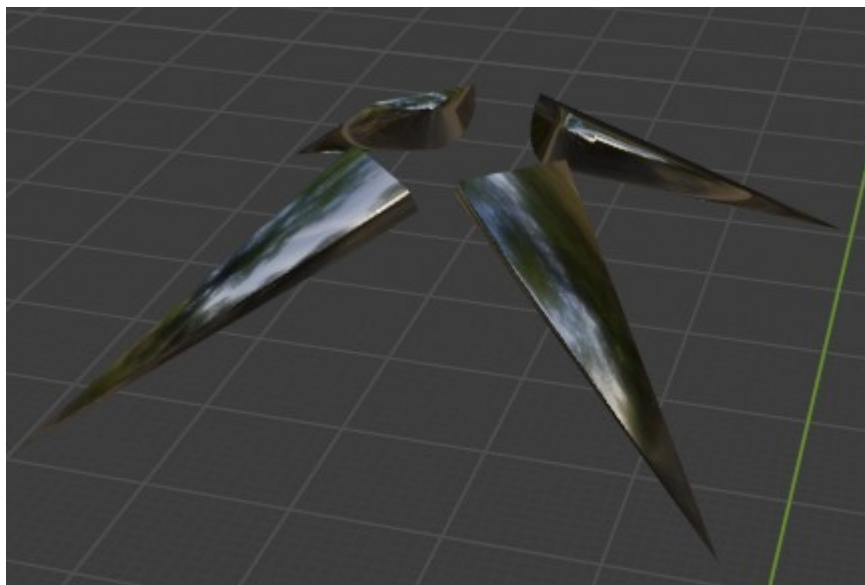


Рисунок 28: Первая ступень (опоры)

3.2.6. Первая ступень (рули)

Текстурирование аналогично п. 3.2.5 (Рисунок 29).

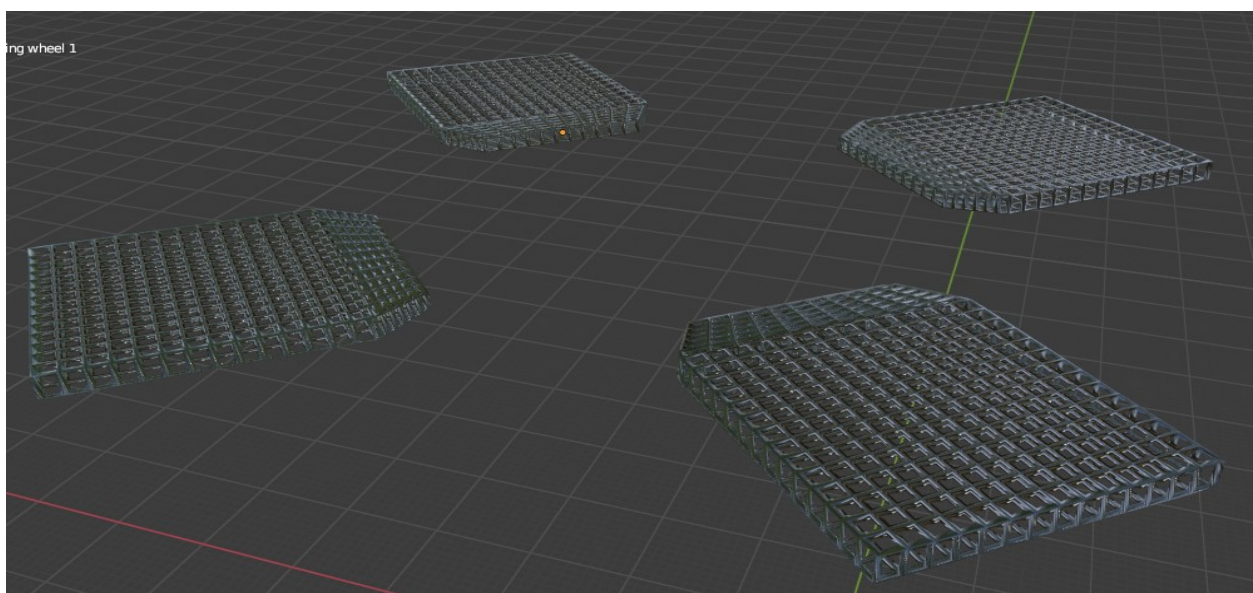


Рисунок 29: Рули

3.2.7. Башня

Использовался красный базовый цвет (Рисунок 30).

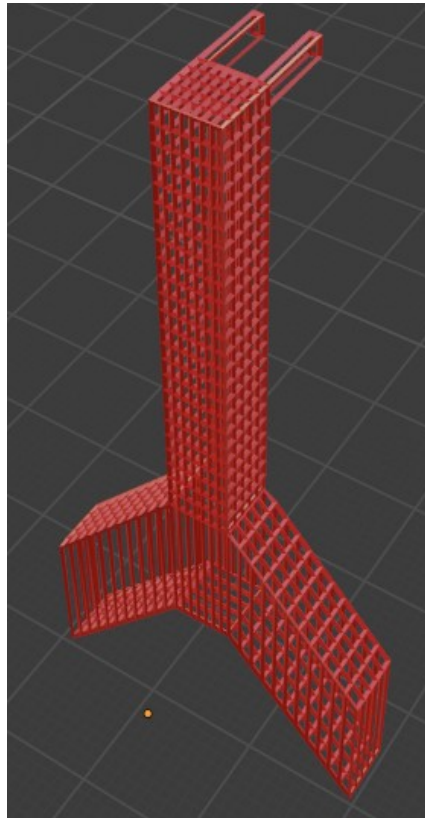


Рисунок 30: Башня

3.2.8. Звёзды

В качестве текстуры использовалась картинка звёздного неба (Рисунок 31).

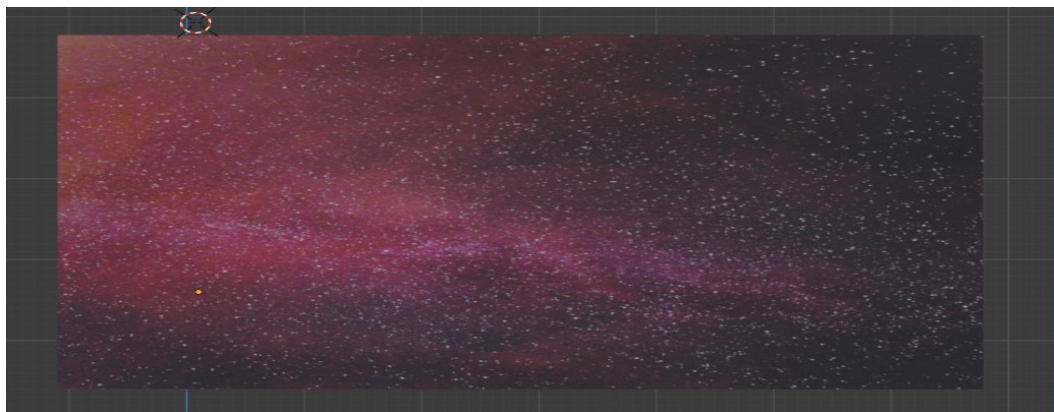


Рисунок 31: Звёзды

3.2.9. Планета Земля

В качестве текстуры использовалась картинка поверхности земли (Рисунок 32).

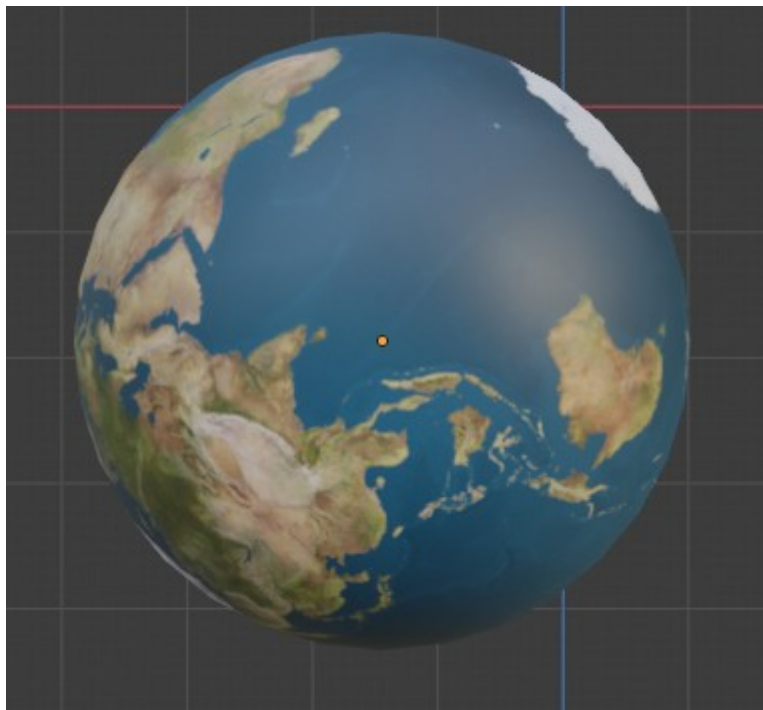


Рисунок 32: Земля

3.2.10. Огонь

На вкладке «Физика» выставлены необходимые параметры:

- для источника огня — вид (огонь) (Рисунок 33);

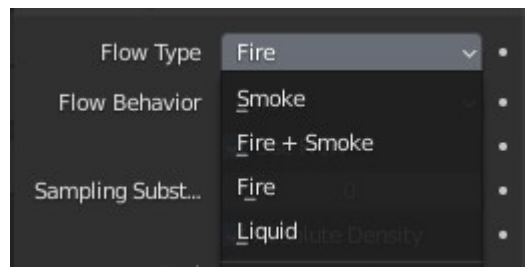


Рисунок 33: Настройка источника
огня

- для контейнера огня — минимальная и максимальная температуры, цвет огня, цвет дыма, количество топлива, скорость протекания реакции, количество завихрений, начало и конец горения (Рисунок 34).

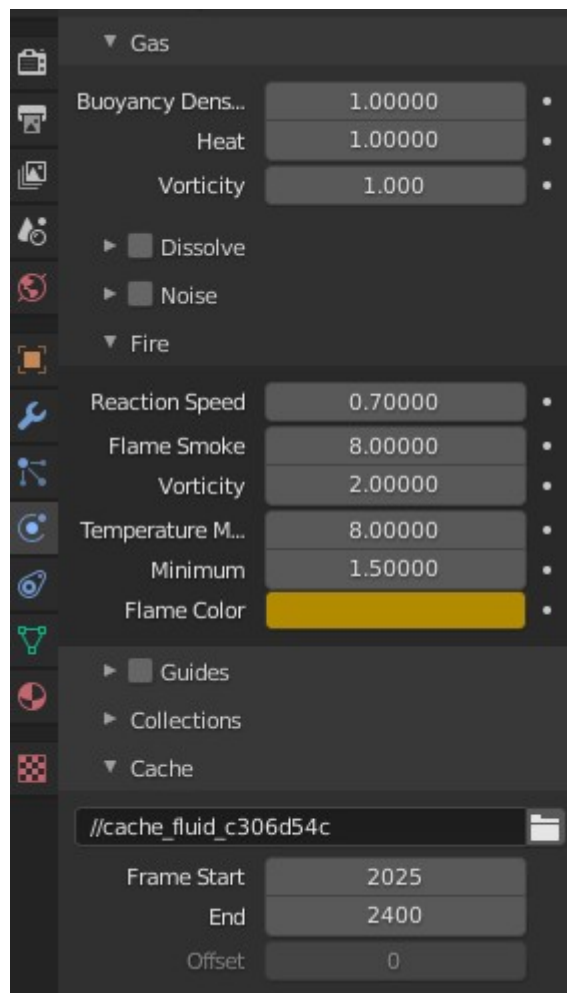


Рисунок 34: Настройка параметров огня

Результат приведён на рисунке 35.

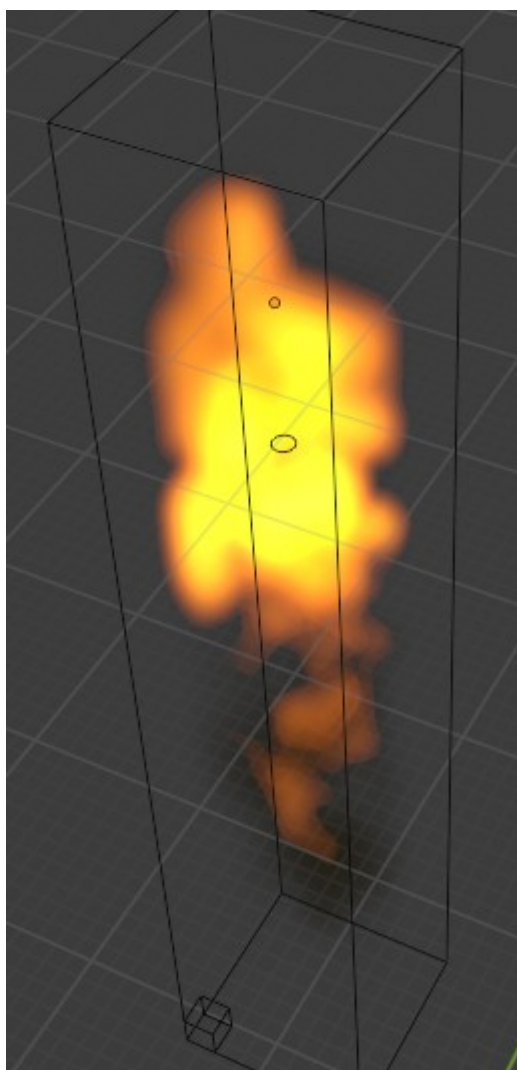


Рисунок 35: Огонь

3.2.11. Небо

Для имитации неба использовалось дополнение «Dynamic Sky» при помощи которого можно было настроить цвет неба, горизонта, облаков, степень прозрачности и плотности облаков, а также яркость и расположение солнца (Рисунок 36).

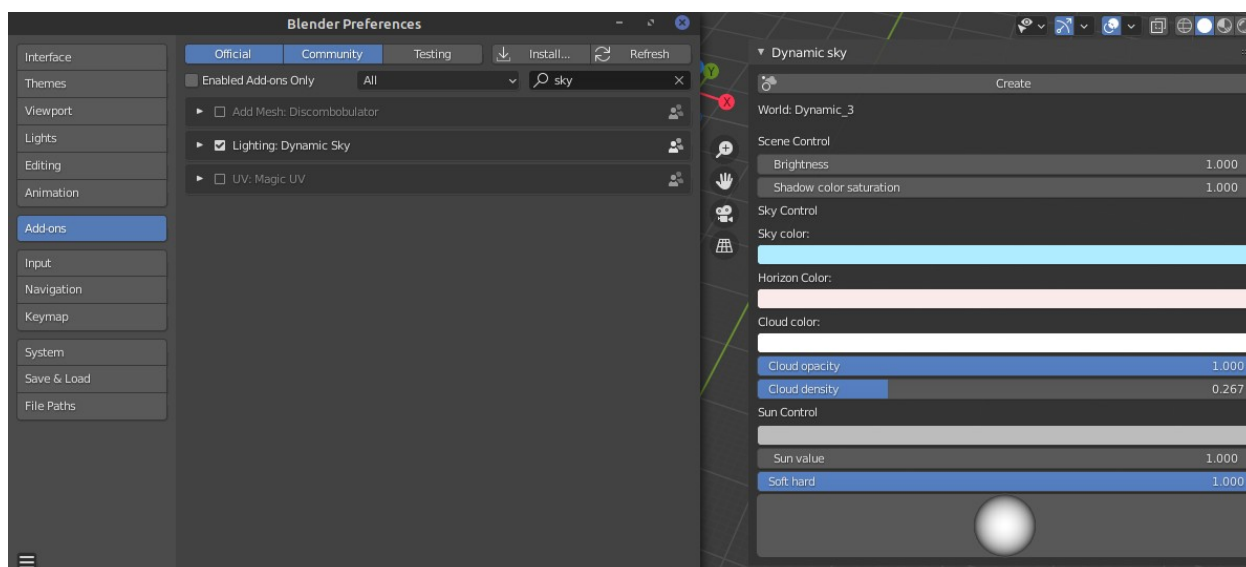


Рисунок 36: Настройка дополнения «Dynamic Sky»

3.3. Анимация

Производилось движение как самих объектов, так и камеры. Для более удобного и точного позиционирования камеры применялся режим «Walk navigation» (Рисунок 37).

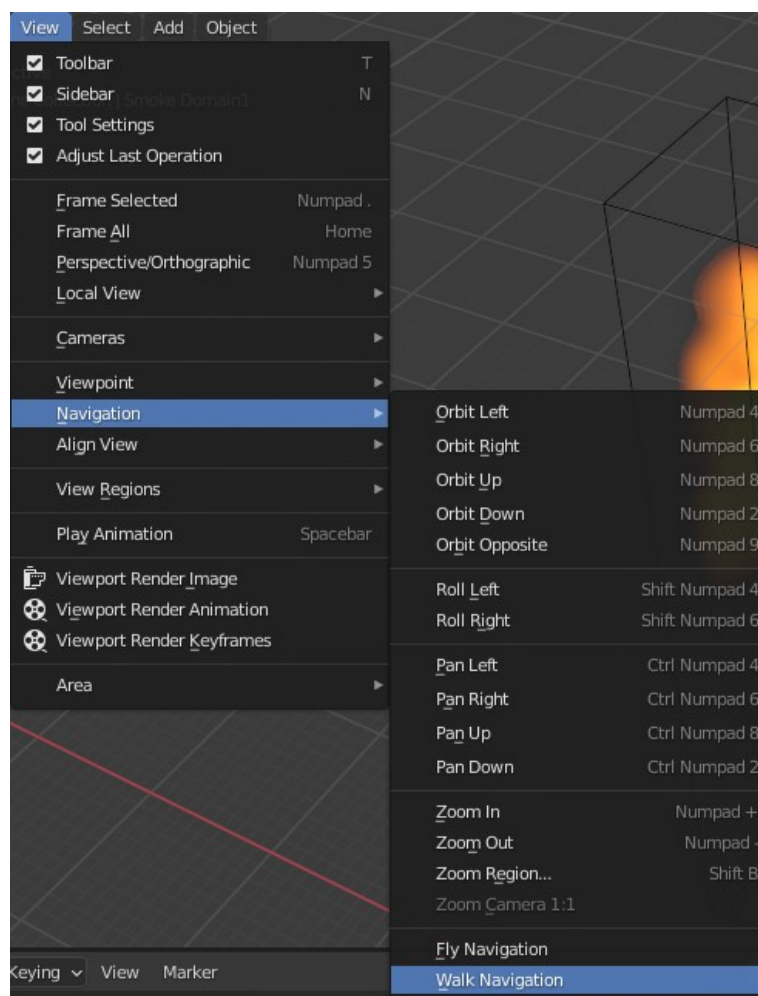


Рисунок 37: Режим «Walk Navigation»

Анимация строилась по ключевым кадрам, которые мы указывали в необходимые нам моменты времени (Рисунок 38).

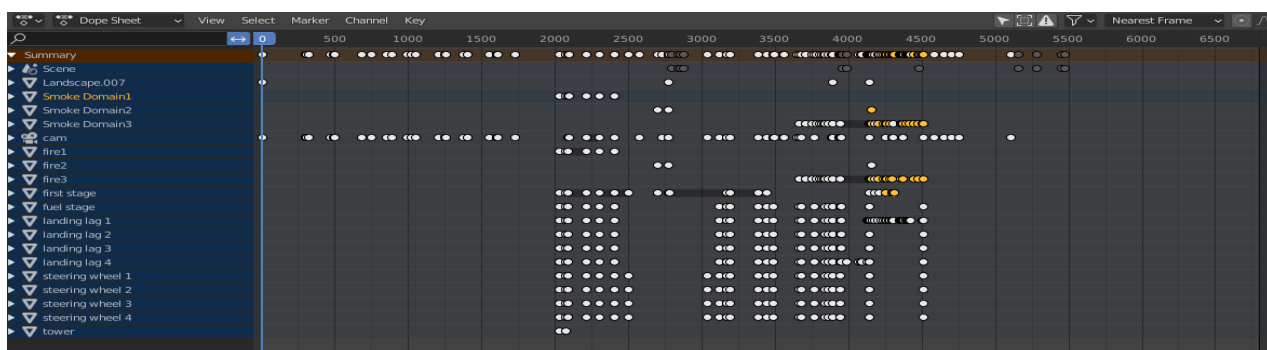


Рисунок 38: Работа с ключевыми кадрами

Промежуточные кадры Blender высчитывал автоматически. Для корректировки движения применялись дополнительные ключевые кадры, вставленные в необходимый промежуток.

При формировании ключевого кадра запоминалось местоположение объекта, а также его поворот относительно осей (Рисунок 39).

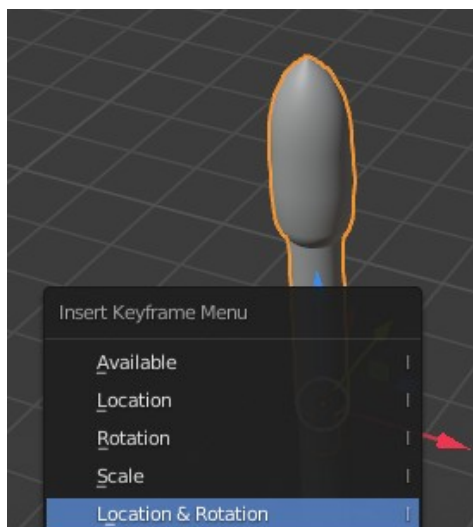


Рисунок 39: Формирование ключевого кадра

3.4. Создание звука

В начале производилось формирование звуковых вырезок при помощи обрезания необходимого файла. Далее добавлялись некоторые эффекты — изменение громкости, затухание, плавное возрастание (Рисунок 40).

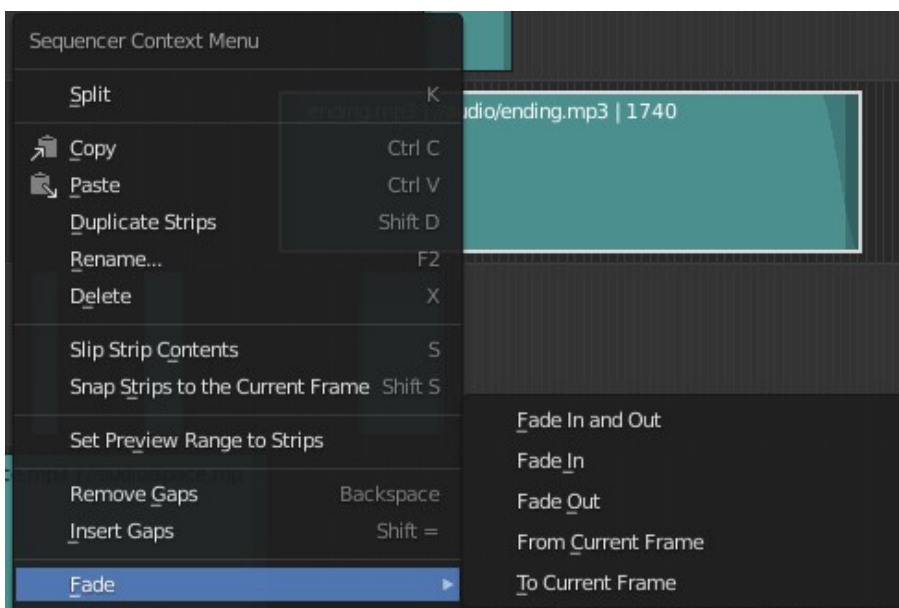


Рисунок 40: Применение эффектов для звука

При помощи инструмента «Sequencer» были добавлены сформированные аудио файлы. Затем при помощи перетаскивания данные отрывки были спозиционированны на временной шкале таким образом, чтобы сочетаться с анимацией(Рисунок 41).

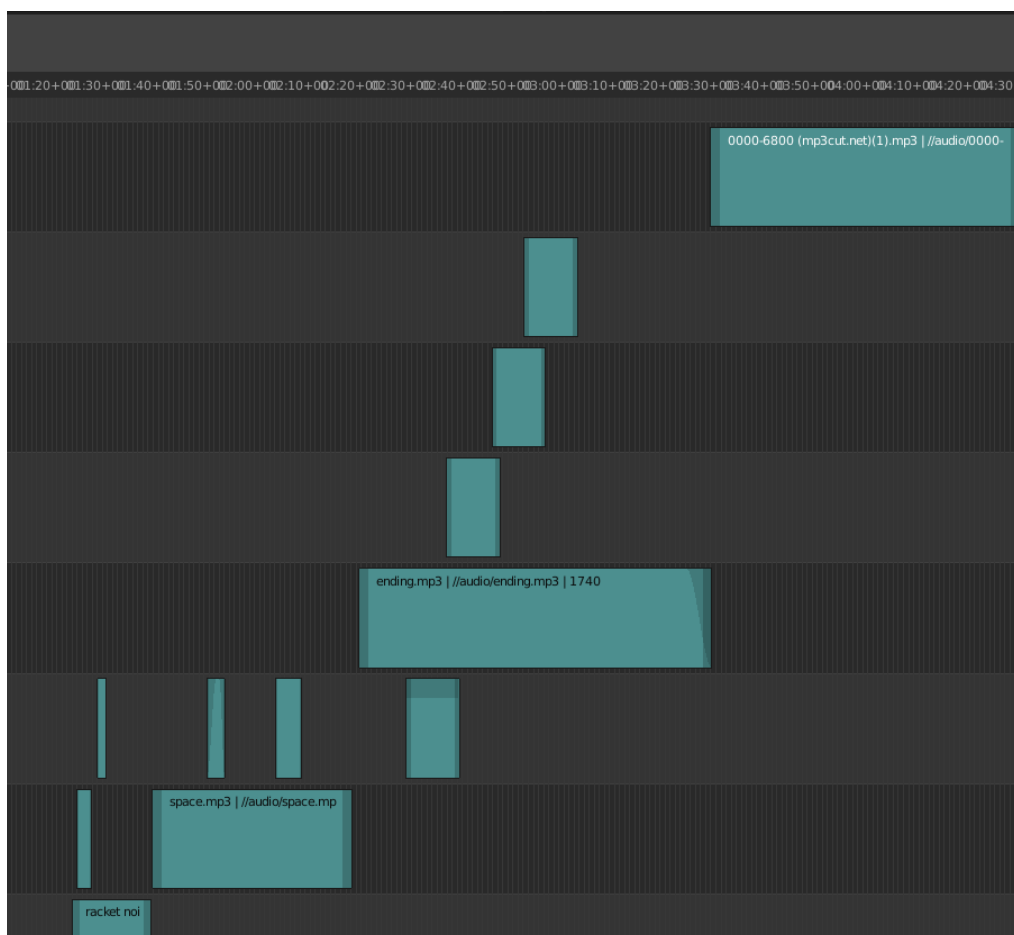


Рисунок 41: Позиционирование аудиодорожек

3.5.Создание видеофайла

3.5.1. Рендеринг

Для получение результирующих кадров необходимо было провести рендеринг. В качестве выхода использовались кадры в формате JPG (Рисунок 42).

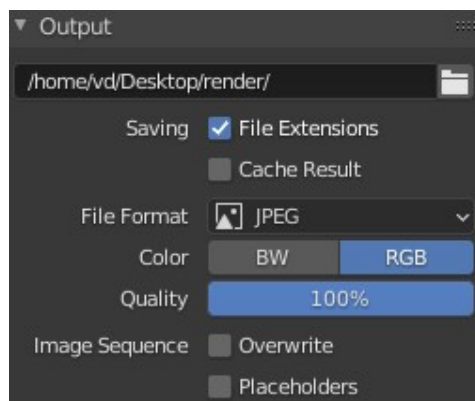


Рисунок 42: Настройка результата
рендеринга

Из-за недостаточной мощности домашнего компьютера пришлось воспользоваться рендер-фермой «Fox Renderfarm» (Рисунок 43) [3] .

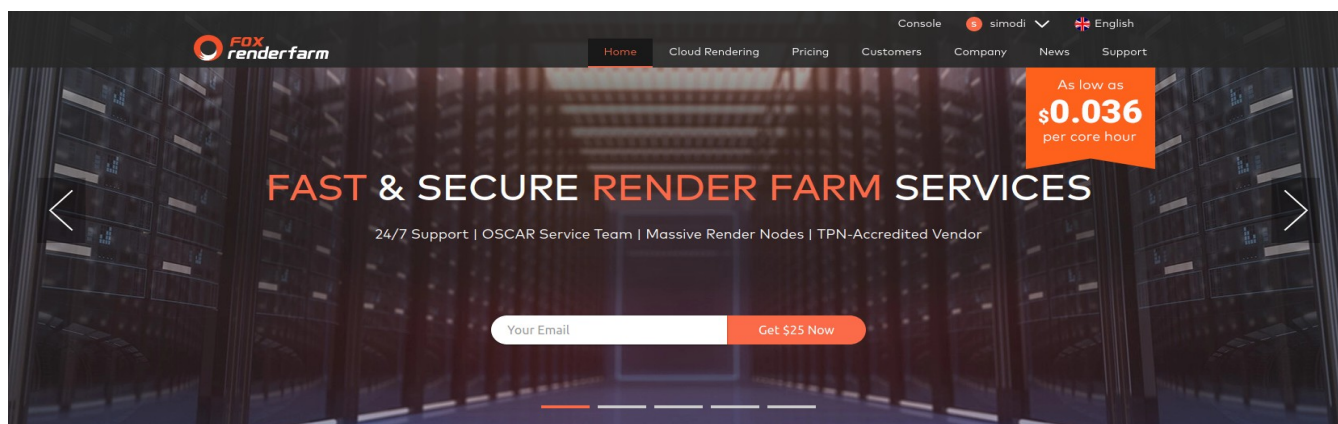


Рисунок 43: Использование рендер-фермы

В результате получились последовательность необходимых кадров (Рисунок 44).

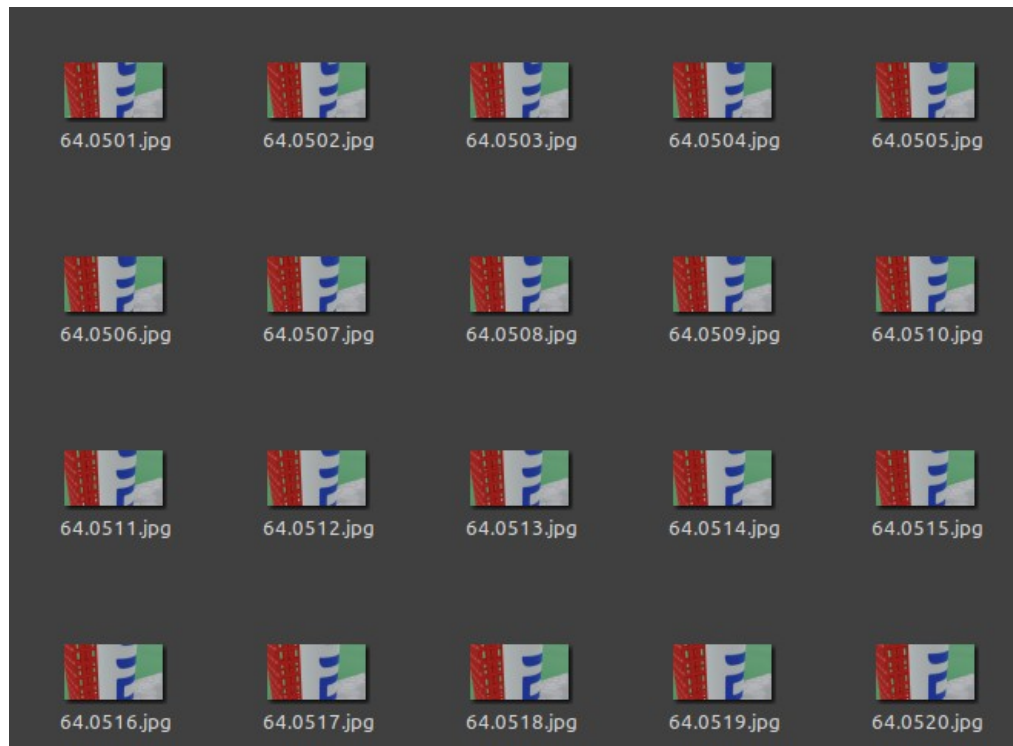


Рисунок 44: Результат рендеринга

3.5.2. Совмещение кадров и аудио дорожек

При помощи использованного ранее инструмента «Sequencer» произведено добавление отрендеренных кадров на временную шкалу (Рисунок 45).

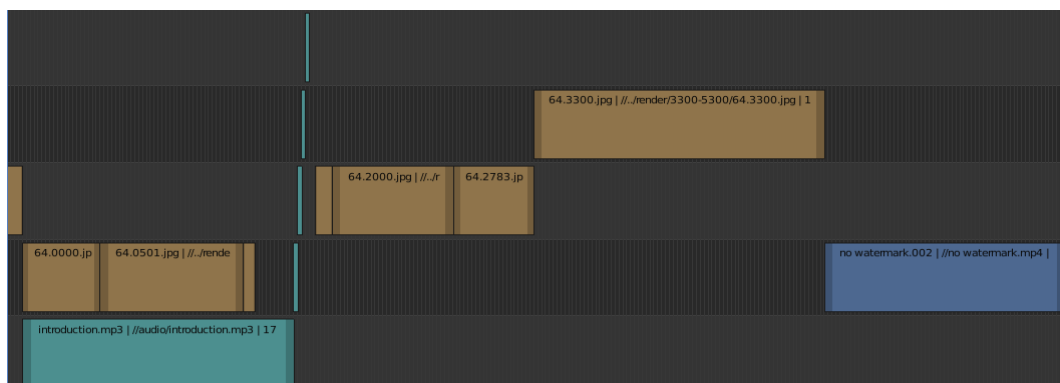


Рисунок 45: Добавление кадров

При импорте указывались начальные и конечные кадры для точного позиционирования (Рисунок 46).

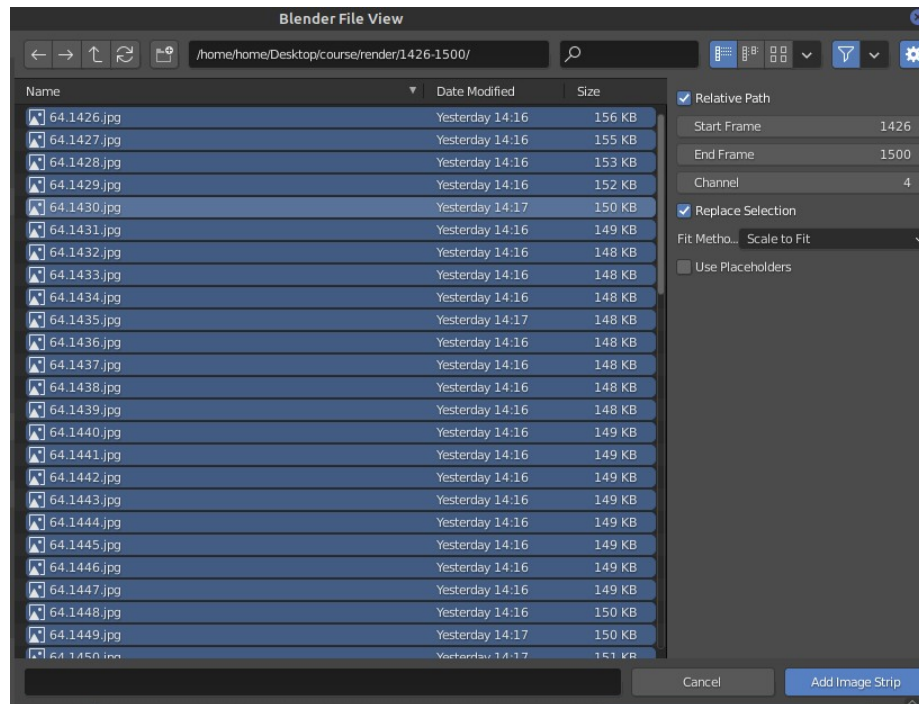


Рисунок 46: Точное позиционирование кадров при импорте

Аналогичным образом в конец добавлен отрывок другого готового видео.

Для получения видеофайла снова произведён рендеринг, однако в этот раз в качестве результата был выбран контейнер MP4, в который также включались аудиодорожки в формате MP3 (Рисунок 47).

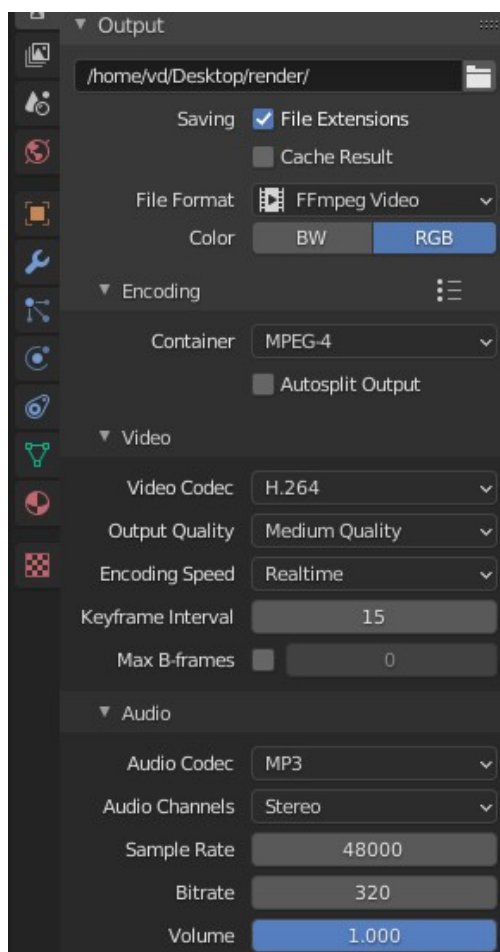


Рисунок 47: Настройка параметров
финального рендеринга

В результате получен необходимый видеофайл (Рисунок 48).

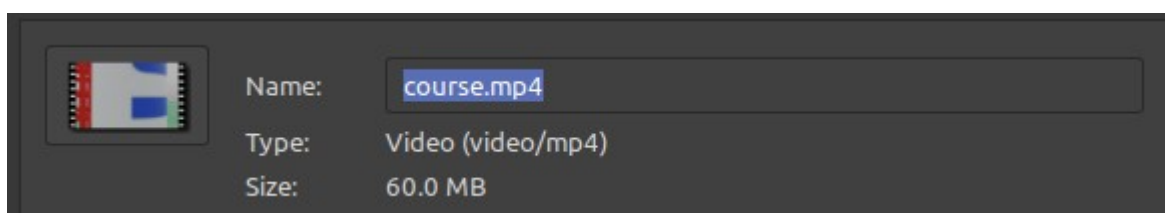


Рисунок 48: Результирующий видеофайл

Заключение

В процессе проектирования видеоролика углублены познания о космической области, а также получены практические навыки работы в программном средстве Blender.

В качестве результата получен видеоролик, достаточно отражающий процесс запуска и посадки ракеты Falcon 9, что позволяет зрителям наглядно своими глазами увидеть данный процесс и получить новые знания, а также удовольствие от просмотра данного видео.

Список литературы

1. Blender — Википедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Blender>. (Дата обращения: 01.04.2021).
2. "The Falcon has landed" | Recap of Falcon 9 launch and landing - YouTube [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ANv5UfZsvZQ>. (Дата обращения: 01.04.2021).
3. Cloud Render Farm Online | Fox Render Farm [Электронный ресурс]. URL: <https://www.foxrenderfarm.com/>. (Дата обращения: 01.04.2021).