

Felicia HESS



ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ
И ПРОФЕССИОНАЛОВ

 **blender** 3.0

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж

FELICIA HESS

Практическое пособие

BLENDER 3.0

**для любителей
и профессионалов**

Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж

СОЛОН-Пресс

Москва

2022

УДК 004.94
ББК 32.973.2
Х99

Хэсс, Фелиция

Х99 Практическое пособие. Blender 3.0 для любителей и профессионалов. Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж. — М.: СОЛОН-Пресс, 2022. — 300 с.: ил.

ISBN 978-5-91359-485-3

Blender 3.0 – один из лучших на сегодняшний день бесплатных пакетов трехмерной графики и анимации. В настоящее время он успешно используется художниками, дизайнерами, режиссерами и программистами игр, активно развивается в индустрии кинопроизводства, а также для создания различных спецэффектов. Третья версия редактора Blender по своим инструментам и юзабилити приблизилась, а по некоторым даже опередила такие программы, как 3Ds Max, 3Ds Maya и ZBrush.

Это практическое пособие поможет вам быстро и эффективно освоить последнюю версию Blender 3.0. Основной акцент сделан на полигональное моделирование, применение аддонов, нодов и шейдеров, симуляцию физики, анимацию, видеомонтаж, спецэффекты и VFX.

Книга предназначена для широкого круга потенциальных пользователей: моделлеров, 3D-дизайнеров, художников-3D-аниматоров, студентов профильных вузов, а также специалистов в 3D, желающих быстро освоить Blender 3.0. И, конечно, книга адресована простым читателям, впервые решившим попробовать свои силы в трехмерном моделировании и анимации.

Если материал этой книги покажется тебе трудным, или ты только начал изучать графический редактор Blender, рекомендуем обратить внимание на учебник-самоучитель Марии Серовой по 3D-графике и моделированию в Blender, в котором акцент сделан на интерфейс и базовые инструменты начинающего 3D-артиста.

ISBN 978-5-91359-485-3

© «СОЛОН-Пресс», 2022
© Хэсс Ф., 2022

Оглавление

От автора.....	5
Будущему 3D-артисту	6
Инструментарий 3D-художника	8
Требования компаний к образованию сотрудника	9
Blender 3D – отличный старт в профессию	10
Особенности новой версии Blender 3	15
 Глава 1. Быстрый старт для нечайников	22
1.1. Базовые инструменты Blender	23
1.2. Манипуляции с объектами.....	28
1.3. Способы выделения объектов	33
1.4. Первые модели. Настройка камеры.....	39
1.5. Логические операции. Инструмент фаска.....	45
1.6. Ребра и скосы. Применение материалов	50
 Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации	53
2.1. Введение в физику трехмерного редактора	54
2.2. Симуляция жидкости. Воксели, домены, HDRI	61
2.3. Встроенные, бесплатные и платные аддоны.....	74
2.4. Применение аддонов. Пирамида. Ландшафт	78
2.5. Простая система частиц.....	89
2.6. Сцена с замком. Аддон Wall Factory	94
2.7. Анимация физики ткани.....	98
2.8. Система частиц по типу Рой. Рассеивание света	105
2.9. Симуляция океана. Узел Френель.....	120
 Глава 3. Сложная и составная анимация	126
3.1. Анимация по ключевым кадрам	127
3.2. Модели шахматных фигур. Референсы. Анимация.....	136
3.3. Динамическое рисование. Дождь. HDRI-карты	156
3.4. Быстрые эффекты. Салюты и фейерверки.....	162
3.5. Симуляция снега. Узел Атрибут.....	172

3.6. Физика мягких тел. Падение	180
3.7. Сдавливание алюминиевой банки. Узел Микс RGB и текстура Градиента	184
3.8. Низкополигональный автомобиль и анимация его движения.....	199
3.9. Ограничители твердых тел	218
3.10. Карандашная анимация.....	224
Глава 4. Спецэффекты (VFX) и видеомонтаж	230
4.1. Введение в визуальные эффекты.....	231
4.2. Внедрение видеосцены. Изумруд	232
4.3. Хромакей. Танцующая девочка.....	246
4.4. Симуляция огня и дыма. Физика эффектов.	260
4.5. Создание материала для огня. Волкуметрики	263
4.6. Нод Кеинг. Основы хромакея. Постобработка	266
4.7. Аддон Cell Fracture	273
4.8. Взрыв с использованием системы частиц	282
4.9. Видеомонтаж и профессиональная анимация с VFX	289
Заключение	298

От автора

Здравствуй, дорогой читатель! Меня зовут Фелиция Хесс. Я 3D-артист и тренер-преподаватель по трехмерной графике и анимации известной компьютерной академии.

Моя “дружба” с графическим редактором **Blender** началась с версии **2.72** несколько лет назад.

Старый **Blender** имел существенно отличающийся интерфейс и более слабый рендер. Однако, в версиях **Blender** от **2.72** до **2.79** был собственный полноценный игровой движок, от которого мои студенты были в восторге при создании реалистичных и крутых 3D-игр.

Игрового движка (**BGE**), по моему мнению, в новой версии **Blender’a** не хватает.

Изначально, в своей профессиональной деятельности я использовала **Blender** как отличный инструмент для промышленного дизайна, моделинга и небольших архитектурных проектов.

Потом постепенно увлеклась анимацией, спецэффектами и видеомонтажом. Исследовать новую область я начала благодаря моим студентам, которым очень нравились яркие динамические эффекты и интерактивная визуализация.

В настоящее время я создаю профессиональные 3D-анимации и видеоролики, использую богатейший набор инструментов новой 3-й версии **Blender**.

Весь свой богатый профессиональный и наработанный педагогический опыт я передаю на страницах своего практического пособия. Желаю творческих успехов!

Будущему 3D-артисту

3D Artist – это довольно широкое понятие, которое включает в себя сразу несколько направлений компьютерной графики. Какие же навыки и инструменты необходимы 3D-художнику для работы в индустрии компьютерной графики (**Computer Graphic** или **CG**), и какие требования компании предъявляют к образованию потенциальных сотрудников?



В первую очередь 3D-художник должен уметь моделировать объекты, скульптить, симулировать ткани, текстурировать, настраивать материалы и свет, создавать анимацию и правильно настраивать рендер.

Полезным будет умение работать в игровых движках типа **Unreal Engine** или **Unity** — импортировать модели в движок, назначать текстуры, материалы, подготавливать ассеты и прочее.

В рамках своей профессии **3D Artist** может работать с уклоном в одну или несколько специализаций. Например, заниматься только освещением (**Lighting Artist**), визуальными эффектами (**VFX Artist**), текстурами (**Texture Artist**) или моделированием (**Modeler**).

Последнее можно разбить на подразделы: техника, оружие и прочие твердотельные объекты (**Hard Surface Modeler**), органика и персонажи (**Character Artist**), окружение (**Environment Artist**), архитектура и промышленный дизайн (**Architecture / Industrial Design**).

Узкопрофильные специалисты больше ценятся в крупных студиях, содержащих отдельные подразделения моделирования, анимации, композитинга и прочие.

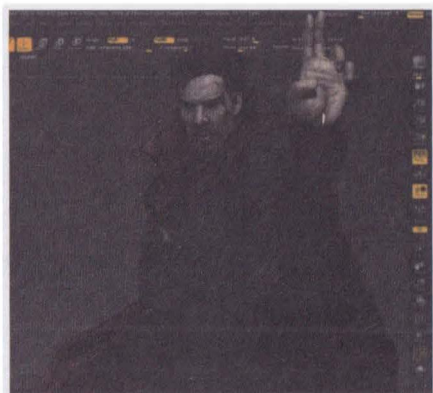
В большинстве же **CG** компаний приветствуется универсальность **3D-художника**, его способность самостоятельно выполнять все этапы создания графики: от моделинга до импорта в движок. Таких специалистов называют **3D-Generalist**.

Кроме основных умений очень ценятся навыки поиска если не лучшего, то хотя бы рабочего решения задач. Ведь обычно вариантов решения больше одного, и нужно уметь выбрать наиболее быстрое и качественное из них.

CG индустрия живая и быстро развивается, топовые художники постоянно придумывают новые техники и приемы, а программное обеспечение часто обновляется. Если ничего не делать, есть риск остаться на обочине. Поэтому нужно все время учиться, развиваться и не бояться экспериментировать.

Инструментарий 3D-художника

Несомненно, **3D Artist** — это прежде всего творческая профессия. Креативность является решающим фактором в долгосрочной перспективе. Однако для входа в индустрию гораздо важнее технические навыки.



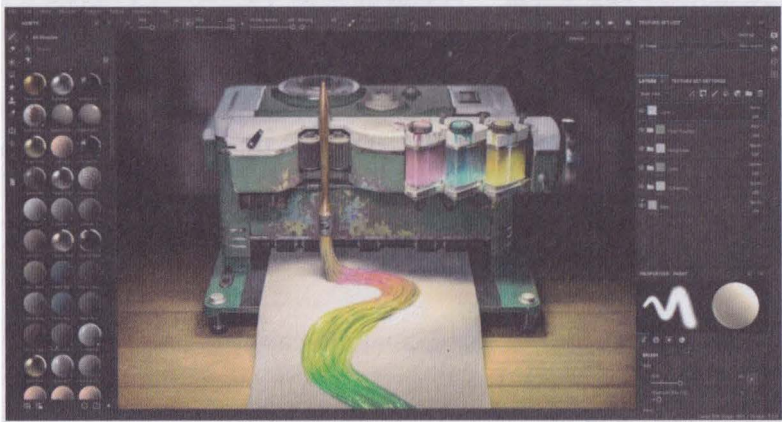
Графика позволяет решить одну и ту же задачу множеством разных способов. Поэтому **пайплайн** (разработка по типу конвейера) создания графики разнится от студии к студии и почти у каждой из них есть свой набор софта. Это значит, что **3D-художнику** нужно знать целый ряд программ, которые понадобятся ему на разных этапах создания **3D**.

Можно выделить три основные группы софта, которые так или иначе использует **3D Artist**.

Первая группа — программы для полигонального моделирования **Maya**, **3Ds Max**, **Blender 3D**, **Modo**, которые позволяют выполнить большинство задач по созданию **3D-графики**. Если вам нужна программа для личного использования, лучший способ выбрать — попробовать тот или иной пакет. Но если вы пойдете работать в крупную студию, вам скорее всего придется изучить не только **Blender**, но **Maya** и **3Ds Max**.

Вторая группа — программы для цифрового скульптинга — **ZBrush**, **Mudbox**, **3D Coat**. Бесспорным лидером в скульптинге является **ZBrush**, которые применяется для создания высокополигональных детализированных объектов, чаще всего для моделирования пер-

сонажей, животных и прочей органики, но имеет достаточно мощные инструменты для создания твердотельных объектов (**Hard Surface**). Впрочем, третий **Blender** почти не уступает **ZBrush** по инструментам скульптинга.



Третья группа – программы для текстурирования и создания материалов – **Substance Painter**, **Krita**, **Cimp**, **Designer**, **3D Coat**, **Photoshop**. Это, по сути, обычные и широко известные растровые 2D-графические редакторы.

Требования компаний к образованию сотрудника

Для большинства **CG** компаний важно не образование, а навыки и умения выполнять конкретные задачи на проекте. Кроме этого, компаниям важно видеть, что человеку нравится его работа, он легко обучаем, трудолюбив и настойчив.



Диплом художественного вуза не гарантирует наличие необходимых знаний, а вот портфолио демонстрирует все наглядно. Основные выводы о кандидате до собеседования делают именно на основании его портфолио и/или тестового задания. Внимание обращают не только и не столько на техническую сторону арта, сколько на его соответствие стилистике компании.

Существуют примеры специалистов-самоучек, которые смогли построить свою карьеру в 3D. Но этот путь очень долгий. Придется изучать горы материалов, чтобы выискивать крупицы полезных знаний.

Овладеть нужными навыками в полном объеме таким способом практически невозможно. К тому же, не имея ориентира, сложно понять, что, как и в каком порядке нужно осваивать и на что обращать внимание.

Blender 3D – отличный старт в профессию

Почему стоит выбрать именно **Blender**? Во-первых, он бесплатный. Плюс к нему являются аддоны-дополнения.

Во-вторых, он прост для изучения. В отличие от того же **3D Max**'а, интерфейс **Blender**'а упрощен. Конечно, **Max** – программа профильная, и инструментов в ней больше. В **Blender** их меньше, и потому вместо 2-3 действий в **Max** можно затратить 7-8 в **Blender**. Но даже

при таком условии, сочетание горячих клавиш при минимальном использовании мыши, **Blender** позволяет моделировать в 3-5 раз быстрее, нежели в **Max**.

В-третьих, в **Blender** поддерживается русский (как впрочем, и любой другой язык). В-четвертых, **Blender** многофункционален. Если раньше для лепки приходилось заходить в **Zbrush**, накладывать текстуры в **Substance Painter**, моделировать в **3D's Max** и анимировать в **Maya**, то сейчас всё это можно также качественно сделать в **Blender**.

В-пятых, если **3Ds Max** известен благодаря великолепным рендерам, то в **Blender** отмечают анимацию. Это захватывающий и интересный мир. На просторах интернета ты найдешь в основном мультфильмы и фильмы по **Blender**, нежели скучные и статичные рендеры интерьеров.

Blender активно развивается, не уступая ни в чем коммерческим аналогам. Секрет успеха кроется в том, что к работе над **Blender** может присоединиться любой желающий. Многие из инструментов, которые появились в этой программе, были добавлены совершенно разными людьми, создававшими те или иные функции для решения своих задач.

Однако справедливости ради стоит заметить, что **Blender** начинался как коммерческий проект, но позже был закрыт и возрожден уже с открытыми исходными кодами.

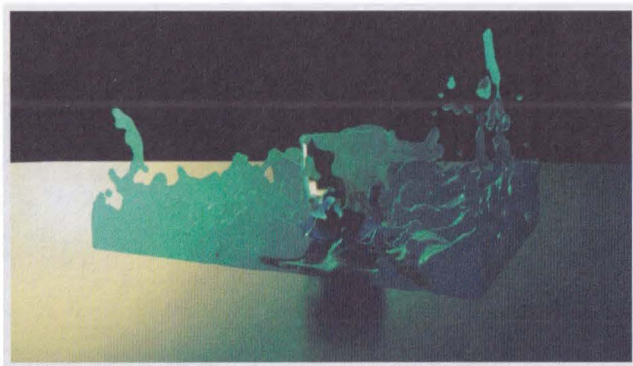


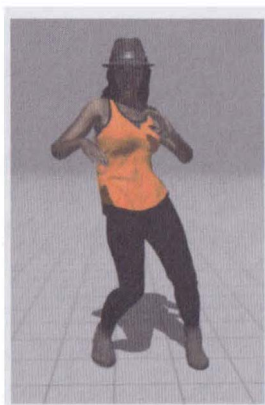
По сравнению с коммерческими разработками размер этого редактора маленький — всего несколько десятков мегабайт.

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 и создавать динамические эффекты.



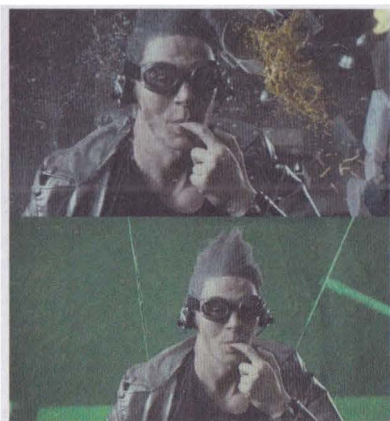
Кроме того, в программе имеется симулятор флюидов, который открывает перед пользователем огромные возможности по созданию эффектов текучих тел, таких как дым или жидкости.

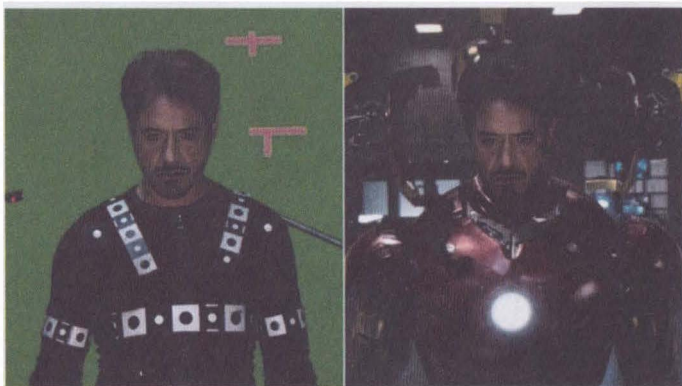




В режиме реального времени пользователь может просчитывать физические задачи, например моделирование поведение мягких тел.

Также в **Blender** очень легко и удобно создавать анимации. С помощью арматуры создается скелет, далее кости внедряются в персонажа и осуществляется риггинг. Инверсная кинематика (ИК) упрощает процесс анимации и позволяет создавать более сложные анимации с меньшими усилиями.





Инверсная кинематика позволяет позиционировать последнюю кость в цепочке костей, а остальные кости позиционируются автоматически. Это похоже на то, как движение пальца заставит руку следовать за ним.

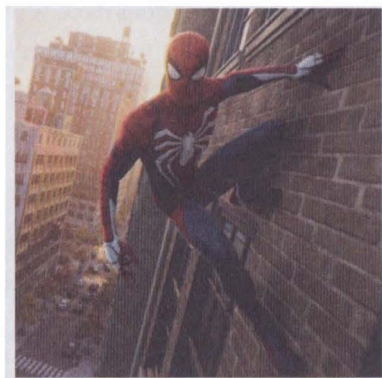
Помимо стандартного общего файла есть профильные направления. Например, **VFX**-пространство, где создают настоящие кинематографические спецэффекты. Или **Sculpting**-режим. Он имеет сходство с популярной программой **Zbrush**.



В общем **Blender** многофункционален. Моделируешь, добавляешь текстуры, здесь же работаешь с **UV**-разверткой.

Внедряешь в видеофрагмент, производишь рендер и постобработку. Все в одной программе!

В 2018 вышел мультфильм **Next Gen**. Он сделан полностью в **Blender**. В том же году вышел фильм Человек-паук: Через Вселенные, а 29 октября 2021 вышел 13-й свободный фильм **Sprite Fright** от **Blender Studio (Blender Foundation)**.



Особенности новой версии Blender 3

Итак, в прошлом 2021 году состоялся крупный номерной релиз бесплатного пакета для работы с трехмерной графикой **Blender**. Версии с прошлым номером 2.xx выходили на протяжении 21-ого года, однако, несмотря на это программа претерпела огромное количество глобальных изменений. Новая версия получила как множество улучшений, так и долгожданные функции. Ниже приведен обзор наиболее значимых из них.

Новая версия **Cycles X** рендер движка получила римскую цифру **10** в честь своего юбилея (первая версия вышла в 2011 году). Самое значимое нововведение – ускорение рендеринга за счет глобальных оптимизаций. В частности, реализована поддержка видеокарт **Nvidia RTX** изначально предназначенных для рейтрейсинга, что

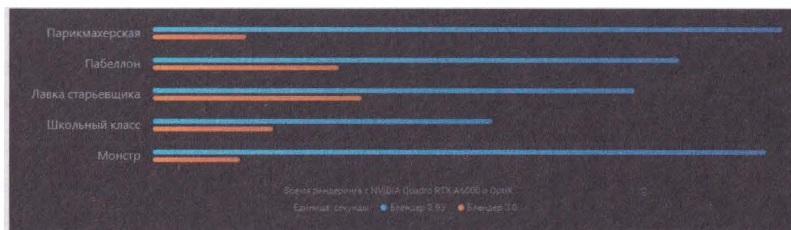
ускоряет рендер в разы. Однако улучшения коснулись не только видеокарт серии **RTX**, но и более старых моделей без **RT** ядер и процессоров.

Благодаря сотрудничеству команды **Blender** и **AMD**, удалось также улучшить скорость и совместимость и с видеокартами данного производителя обладающих архитектурой **AMD RDNA** и выше.

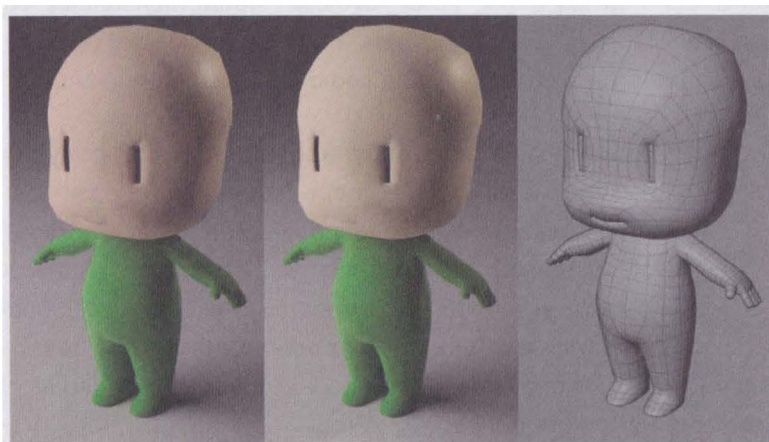
Оптимизация коснулась и вьюпорт рендера, сделав его более отзывчивым. Одним из ожидаемых нововведений является функция возобновляемого рендера, когда данные рендера можно будет сохранить и продолжить позже.



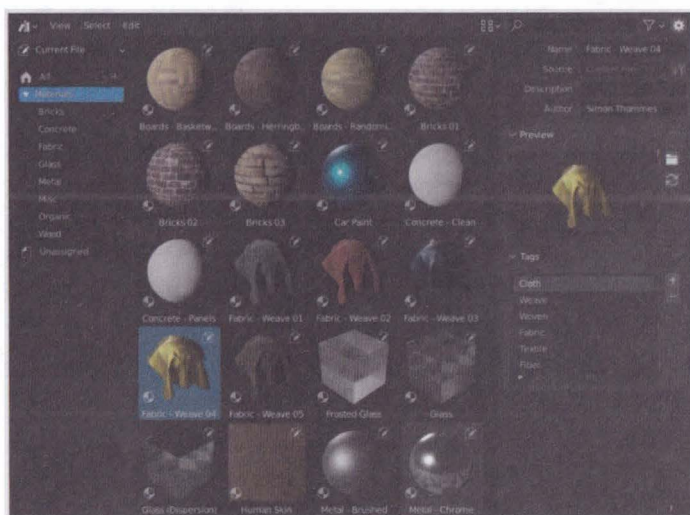
Ядра **Cycles GPU** были переписаны для повышения производительности и ускорения рендеринга от **2** до **8** раз в реальных сценах.



Ограничитель теней **Shadow terminator** теперь позволяет предотвращать появление теневых артефактов при рендере низкополигональных моделей.



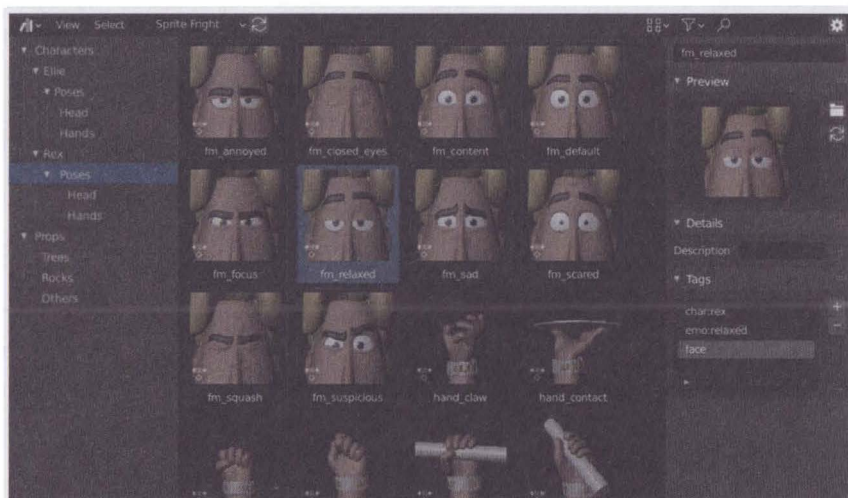
В **Blender 3** теперь вместо одного общего параметра, который сильно влиял на освещение модели имеет два для более тонкой настройки.



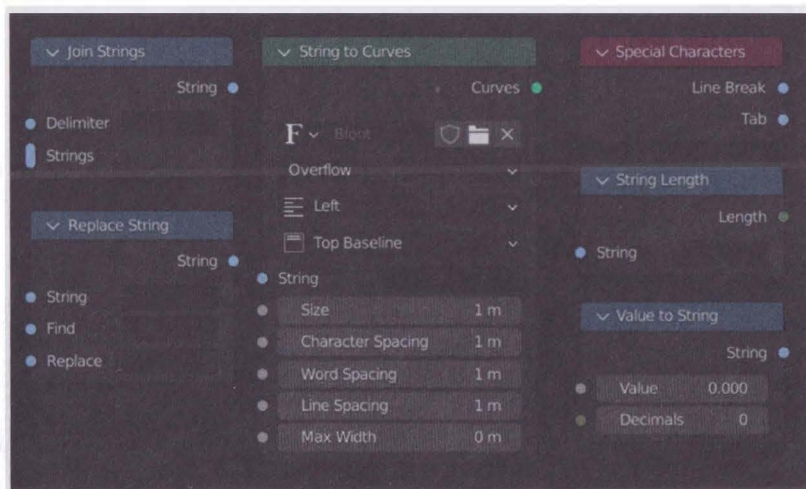
По умолчанию параметр **Geometry Offset** имеет значение **0.10**, что позволяет избавиться от большинства теневых артефактов на низкополигональных моделях без сильного влияния на освещение.

Долгожданная функция **Asset Browser** представляющая собой библиотеку материалов, геометрии, текстур, анимаций и прочего, которые можно быстро добавить в свою сцену с помощью простого **Drag&Drop**.

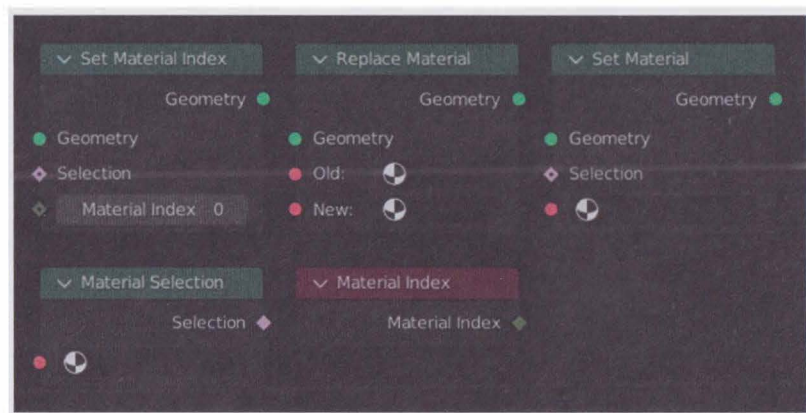
Вместе с браузером ассетов крупное обновление получила и библиотека поз **Pose Library v2.0**. Теперь данная библиотека реализована в качестве расширения вышеупомянутого браузера ассетов, благодаря чему, например, появилась возможность создавать эскизы в списке поз, что улучшает наглядность. Также вместе с браузером ассетов (текстуры и объекты) появилась библиотека поз. В ней сохранены несколько различных персонажей из мультфильмов. У каждого есть набор определенных эмоций.



Геометрические ноды (**Geometry Nodes**) также получили большое обновление. Были реализованы новые атрибуты и новые ноды для взаимодействия с кривыми, текстовыми данными и прочим.



Новые узлы включают в себя: установку материала, замену материала, выбор материала, ввод материала, индекс материала.



Blender 3 также предлагает совершенно новый набор функций на основе контроллера виртуальной реальности, включая возможность

визуализации контроллеров и возможность навигации по сцене в виртуальной реальности с использованием входных данных контроллера.

Три типа навигации (телепорт, полет, захват) теперь доступны через встроенный аддон **VR Scene Inspection**.



Рабочий процесс 2D-анимации продолжает улучшаться благодаря новым модификаторам, улучшенному рисованию, а производительность штриховых рисунков и карандашная анимация была значительно улучшена по сравнению с последней версией.



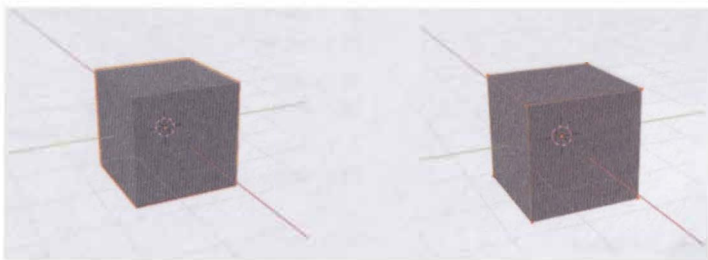
Загрузка и сохранение сжатых файлов **.blend** теперь происходит в разы быстрее благодаря использованию алгоритма **Zstandard** вместо **gzip**.

Глава 1.

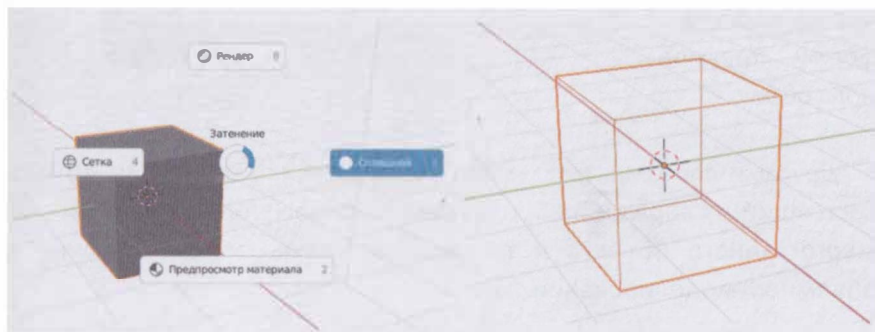
Быстрый старт для нечайников

1.1. Базовые инструменты Blender

Рассмотрим вершины, ребра, грани, меши на примере простого кубика. Для работы с объектами в **Blender** предусмотрено несколько режимов работы. Два самых главных — это объектный режим и режим редактирования.

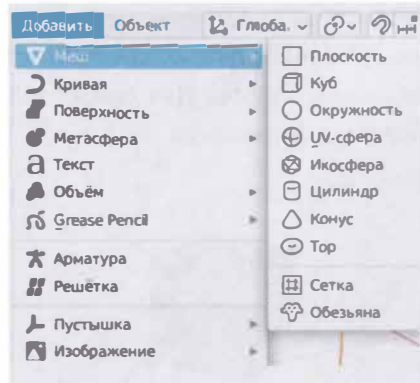


Переключение между ними осуществляется кнопкой **Tab**. Нажми на нее. Кубик изменился, оранжевым цветом выделились составляющие кубика – вершины, ребра, грани. Теперь попробуй нажать кнопку **Z**. Тебе стало доступно переключение между 4 основными режимами: **Сплошной**, **Предпросмотр материала**, **Сетка** и **Рендер**.

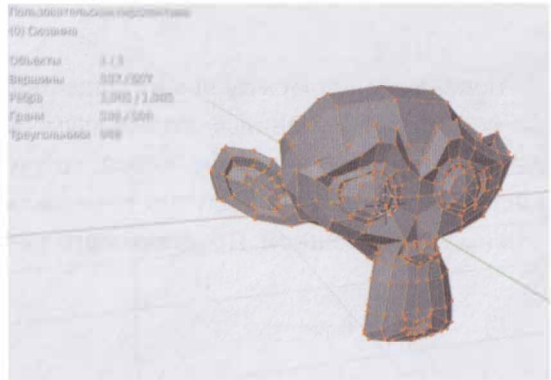


Пока особых видимых различий, кроме сетки, при переключении этих режимов не наблюдается. Поэтому снова переключись в режим объекта кнопкой **Tab**.

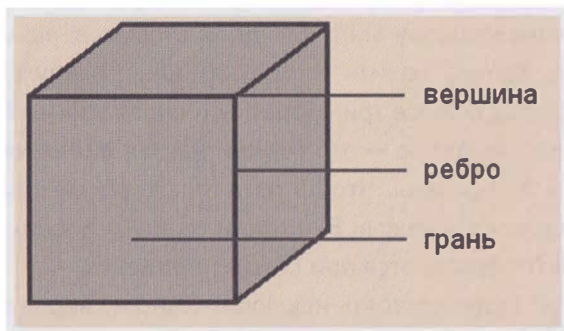
Перейдем к практике. Следующий шаг — нажми на кнопку Добавить, а лучше сразу используй сочетание клавиш **Shift + A**.



Далее начинаем знакомство с мешами. Меш в компьютерной графике — набор вершин и многоугольников, определяющих форму трехмерного объекта.



Другими словами, меш — это полигональная сетка, или объект, состоящий из вершин, ребер и граней, которые определяют форму многогранного объекта в трехмерной компьютерной графике и объемном моделировании.

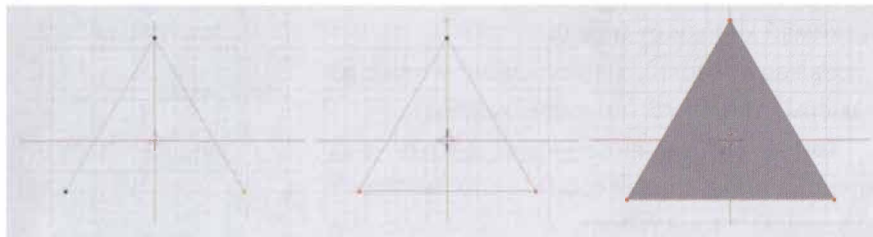


Ребра и грани не могут существовать без вершин, поэтому редактирование мешей можно свести к перемещению, добавлению и удалению вершин.

Гранями обычно являются треугольники, четырехугольники или другие простые выпуклые многоугольники (полигоны), так как это упрощает рендеринг, но сетки могут также состоять и из наиболее общих вогнутых многоугольников или многоугольников с отверстиями.

Попробуй поэкспериментировать. Перейди в режим редактирования (**Tab**). Сними выделение с объектов (**Alt + A**). Нажми в пустом пространстве **Ctrl + ПКМ**. Появится одна вершина, пощелкай рядом еще раз **Ctrl + ПКМ**.

При таком способе создания вершин они соединяются между собой ребром. Если у тебя не получилось, значит, какой-то меш рядом активен или выделен.



Далее зажми клавишу **Shift** и выдели вторую вершину будущего треугольника. Теперь нажми **F**. Треугольник замкнулся, ребро создано. Теперь выдели все три вершины и снова нажми **F**.

Таким образом, ребро — это всегда прямая линия, соединяющая между собой 2 вершины. Чтобы создать ребро между двумя вершинами, выдели их и нажми **F**, а грани создают поверхность объекта, которые и отображаются при рендере объекта.

Если объект будет состоять исключительно из вершин и ребер, то на рендере объект ты не увидишь. Грани создаются при выделении трех и более вершин или двух и более ребер нажатием клавиши **F**.

В трехмерном редакторе тебе приходится думать не только в двух измерениях (высота и ширина), но и принимать во внимание глубину.

Навигация на сцене связана со средней кнопкой мыши (колесом). Начнем экспериментировать:

- 1) Покрути колесо.
- 2) Зажми колесо и подвигай в разные стороны мышью.
- 3) Зажми **Shift** + колесо и подвигай в разные стороны мышью.

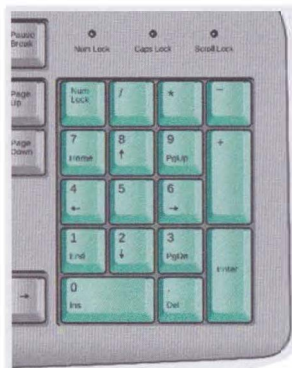
Итак, мы рассмотрели основные способы просмотра сцены.

Первый — масштабирование, второй — вращение (вокруг центра окна), третий — панорамирование (перемещение по вертикали или горизонтали).

А теперь поэкспериментируем с навигацией в 3D-пространстве с помощью цифровой клавиатуры (**NumPad**). Поочередно нажимай кнопки от 0 до 9.

Нажав 0 (ноль), ты попадешь в «вид из камеры» (вид того, что видит камера).

Три основных вида — вид сверху, вид спереди и вид справа сбоку — соответствуют клавишам 7, 1 и 3 (обрати внимание, что они расположены на этой клавиатуре в соответствии с направлениями видов).



Глава 1. Быстрый старт для нечайников

Цифра 2 на **NumPad** осуществляет вращение вниз на заданное количество градусов, 4 — вращение влево на заданное количество градусов, 5 — перспективный/ортогональный вид, 6 — вращение вправо на заданное количество градусов, 8 — вращение вверх на заданное количество градусов, 9 — вид, противоположный текущему.

Комбинация клавиш с помощью **Numpad** и **Ctrl** тоже имеет функциональность:

Ctrl + 1 — вид сзади, **Ctrl + 2** — перемещение вниз, **Ctrl + 3** — вид слева, **Ctrl + 4** — перемещение влево, **Ctrl + 6** — перемещение вправо, **Ctrl + 7** — вид снизу, **Ctrl + 8** — перемещение вверх.

Shift + 1 — выравнивает вид выделенной грани относительно плоскости **XZ** (вид спереди, ориентация трансформации **Normal**).

Shift + Ctrl + 1 — выравнивает вид выделенной грани относительно плоскости **XZ** (вид сзади, ориентация трансформации **Normal**).

Shift + 3 — выравнивает вид выделенной грани относительно плоскости **YZ** (вид справа, ориентация трансформации **Normal**).

Shift + Ctrl + 3 — выравнивает вид выделенной грани относительно плоскости **YZ** (вид слева, ориентация трансформации **Normal**).

Shift + 4 — вращает вид влево относительно перпендикулярной экрану оси, **Shift + 6** — вращает вид вправо относительно перпендикулярной экрану оси, **Shift + 7** — выравнивает вид выделенной грани относительно плоскости **XY** (вид сверху, ориентация трансформации **Normal**).

Shift + Ctrl + 7 — выравнивает вид выделенной грани относительно плоскости **XY** (вид снизу, ориентация трансформации **Normal**).

NumPad + . (точка) — перемещает вид к текущему выделенному объекту.

NumPad + / (слэш) — переключение между локальным и глобальным видами.

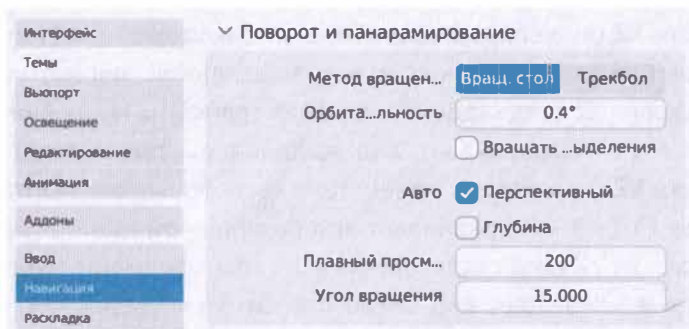
Ctrl + O — делает активный объект камерой. Любой объект в **Blender** может выступать в качестве камеры. Но во избежание пу-

таницы рекомендуется использовать данное сочетание клавиш лишь для камер.

Alt + Ctrl + O — перемещает активную камеру к текущему виду.

Выравнивание к выделенным граням может быть полезным во многих ситуациях. Ты можешь создать что-либо параллельно выделенной грани или добавить новый объект непосредственно на выделенную грань.

В настройках **Blender** (Правка — Параметры **Blender** — Навигация) ты можешь задать угол вращения при нажатии клавиш **NumPad2**, **NumPad4**, **NumPad6** и **NumPad8**. По умолчанию вращение производится с шагом в 15° .

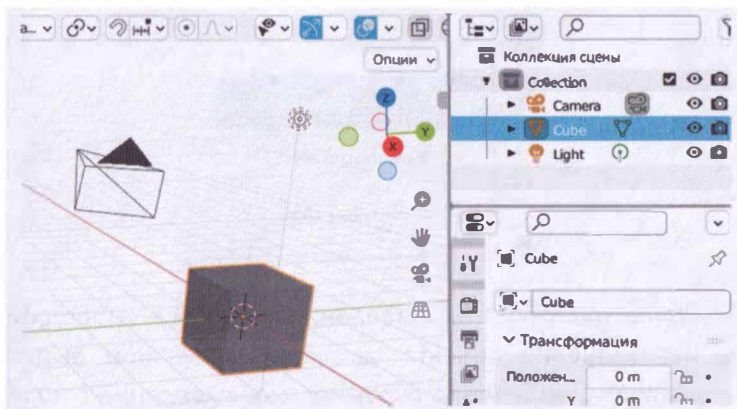


Итак, вся дополнительная цифровая клавиатура в **Blender** полностью завязана на управлении просмотром окна **3D-вид**. Запомни эти сочетания клавиш, они тебе не раз пригодятся.

Кроме того, найди в Интернете и распечатай для себя шпаргалку по горячим клавишам **Blender**. Сэкономить уйму времени!

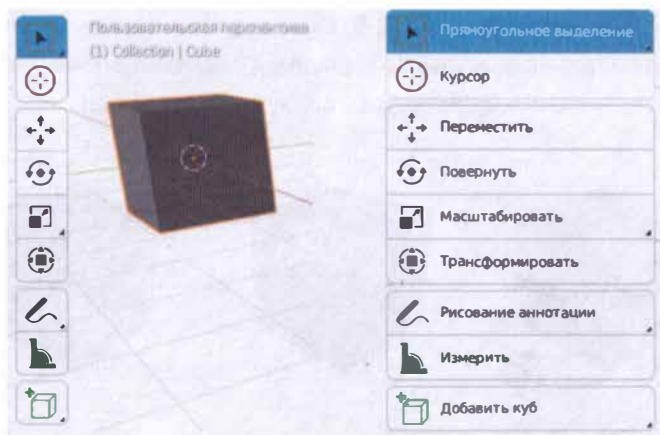
1.2. Манипуляции с объектами

Запусти **Blender**, создай проект. Обрати внимание на объекты, находящиеся в окне **3D-вьюпорт** по умолчанию.

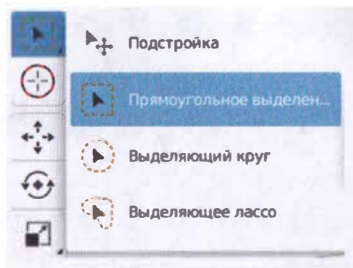


Их всего три: камера, источник света и куб. Выдели куб ЛКМ, и его края выделяются оранжевым цветом.


А теперь переместись на противоположный левый край выюпорта или нажми **Shift + Пробел**. Перед тобой 8 инструментов.

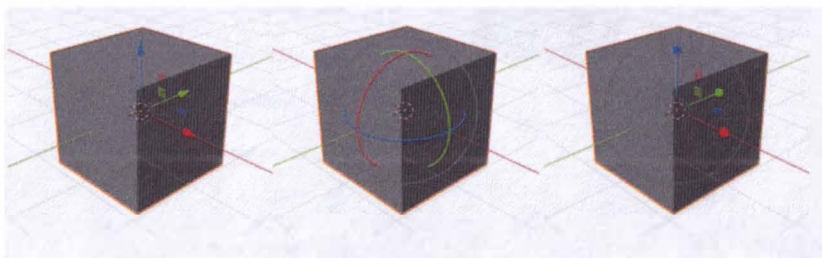


Маленький треугольник означает, что у инструмента есть дополнительные функции. Долгое нажатие на инструмент открывает дополнительные инструменты.



Рассмотрим инструменты выделения. Первый — Подстройка — простое перемещение объекта мышкой, далее идет выделение прямоугольником, выделение окружностью, выделение с помощью лассо. Инструменты выделения актуальны для работы в режиме редактирования.

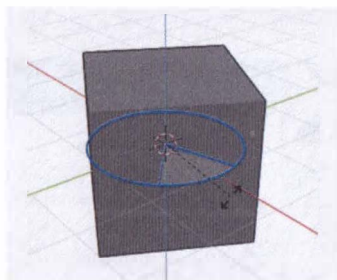
Дальше ты видишь  3D-курсор. А после него 3 основных инструмента — это перемещение (**Grab**), масштабирование (**Scale**), вращение (**Rotate**). Нетрудно догадаться и запомнить соответствующие им горячие кнопки: **G**, **R**, **S**. Они, в отличие от следующего инструмента “трансформация”, являются профильными, позволяя пользователю взаимодействовать сразу с двумя осями.



Кроме того, для каждого инструмента имеется возможность движения (вращения, масштабирования и трансформирования) объекта строго по нужной координатной оси: **X** — по оси **X**, **Y** — по **Y**, **Z** — по **Z**.

Если требуется трансформация только по одной оси, то сразу после нажатия буквы **G**, **R** или **S** надо нажать **X**, **Y** или **Z**, которые огра-

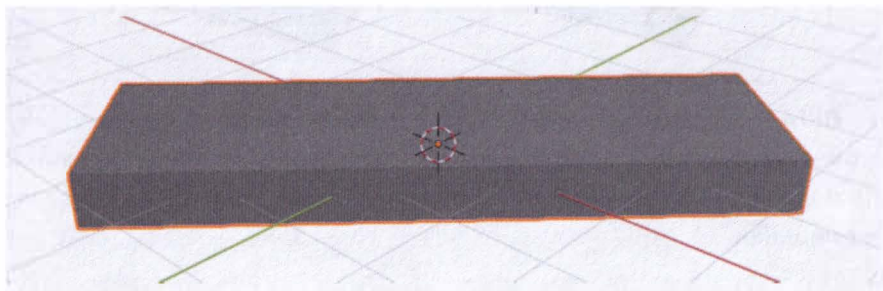
ничат изменения в пределах одной оси. При этом на сцене появится цветная линия-ось, проходящая через центр объекта.



Например, необходимо переместить объект по координате **Z**. Соответственно, нажми клавишу **C**, затем **Z** и перемести объект. Закрепи результат нажатием ЛКМ. Чтобы отменить действие, достаточно щелкнуть ПКМ или нажать клавишу **Esc**. Инструмент **Трансформирование** объединяет в себе **Перемещение**, **Вращение** и **Масштабирование**.


Нажатие клавиши **Shift** позволяет замедлить перемещение, масштабирование или ротацию объекта (за счет перемещения в микрометрах). А если нажать клавишу **Ctrl**, то движение объекта будет привязано к вспомогательной сетке окна 3D-вид.

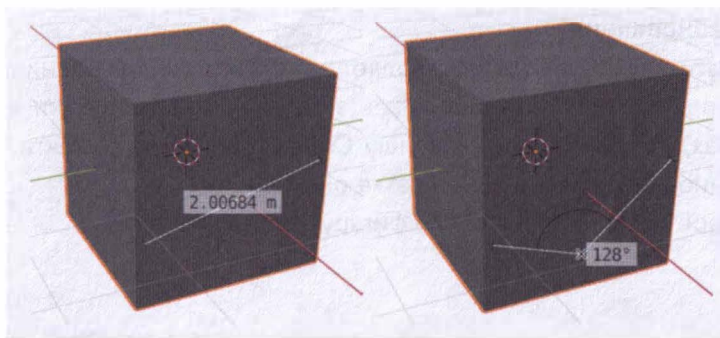
Попробуй создать вот такую фигуру, как на картинке.



Инструмент аннотации позволяет создавать примечания в произвольной форме, рисовать их прямыми или ломаными линиями, а также стирать их ластиком.



Инструменты **Линейка** и **Транспортир**  являются интерактивным инструментом, с помощью которого ты можешь измерять расстояния и углы перетаскивания линии мышкой.



ЛКМ — создает линейку, **Ctrl + ЛКМ** — привязывает линейку к объекту. **Shift** при перетаскивании изменяет положение линейки на поверхности. Кнопки **X** или **Delete** при наведении мышью удаляют линейки.

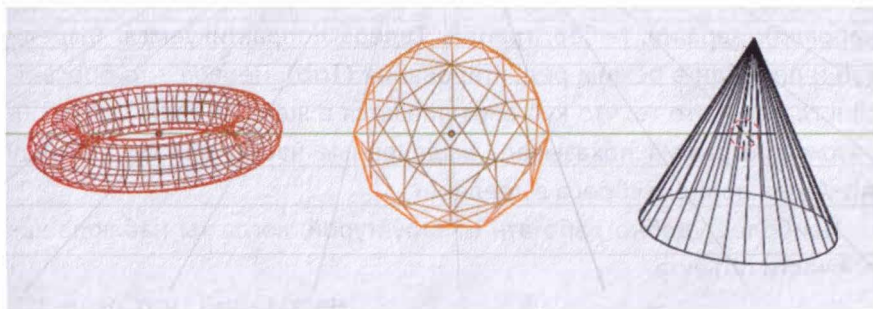
1.3. Способы выделения объектов

В данном разделе рассмотрим различные способы выделения объектов и подобъектов (вершин, ребер, граней) модели.

В **Blender** существует огромное количество способов выделения объектов и их частей. По умолчанию выделение производится с помощью ЛКМ.

Правым кликом вызывается контекстное меню, которое меняется в зависимости от места клика. **3D**-курсor теперь перемещается правым кликом с зажатой клавишей **Shift**.

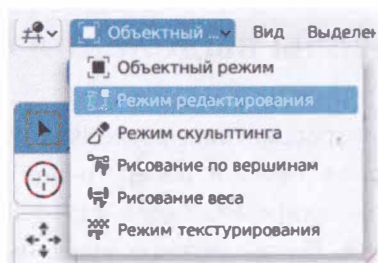
Если ты выделяешь несколько объектов, то последний выделенный всегда будет активным объектом. Рамка выделения активного объекта также будет отличаться по цвету от остальных объектов.



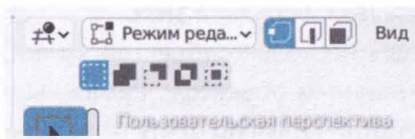
То же самое справедливо и для режима редактирования. Последний элемент (вершина, ребро, грань) также является активным и отличается от остальных цветом. На рисунке ты видишь три объекта в режиме **Сетка**.

Черный — невыделенный объект, оранжевый — выделенный объект, желтый — активный объект (выделен последним).

Далее рассмотрим способы выделения в режиме редактирования.

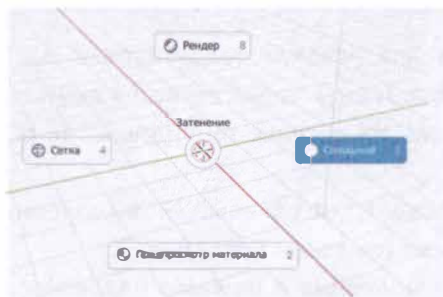


При переходе в режим редактирования в левом верхнем углу появляются кнопки для выбора выделяемых элементов.



Эти три кнопки позволяют переключаться для выделения (слева направо): вершин, ребер, граней. Теперь попрактикуемся. Выдели куб и перейди в режим редактирования (**Tab**). Первое, что бросается в глаза, — это то, что куб окрашивается в желтый цвет. Таким образом программа показывает выделенные части. Нажми клавишу **Alt-A** для полного сброса выделения.

Наиболее удобно работать со структурой, когда ты наблюдаешь все части объекта.



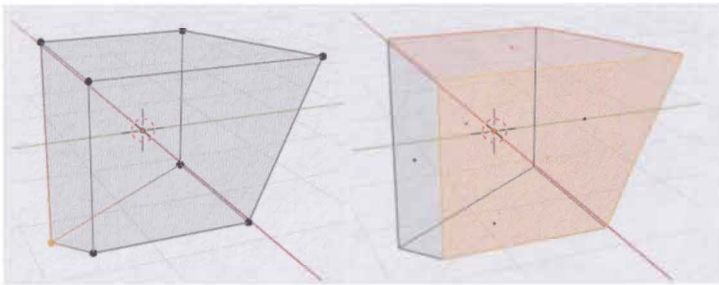
Не забывай, что окно 3D-вид имеет специальный режим прорисовки — **Сетка** (Wireframe). Переключись в него, выбрав соответствующий пункт в правом верхнем углу меню или просто нажми клавиши **Shift + Z**.

А теперь попробуй выделить одну из вершин кубика **ЛКМ**. Программа окрасит эту вершину в белый цвет, а прилегающие к ней ребра в оранжевый. Теперь ты можешь перемещать ее клавишей **G**.

Глава 1. Быстрый старт для нечайников

Все способы манипуляции, рассмотренные ранее, применимы и для режима редактирования.

Чтобы выделить несколько элементов куба, к примеру, несколько вершин, удерживай клавишу **Shift** и щелкай левой клавишей мыши по элементам. В этом случае выделенные элементы окрашиваются в оранжевый цвет, а последний — в белый. Помни, что для быстрого выделения нескольких элементов можно воспользоваться рамкой при помощи клавиши **B**. На рисунке выделена и немного сдвинута в сторону вершина куба.



Точно так же работа происходит и с ребрами, только для этого нужно выбрать соответствующий режим на панели окна **3D-вид**. А вот для выделения граней есть специальная точка, которая располагается строго по центру плоскости.

Чтобы выделить несколько объектов, используй **Shift** и ЛКМ. Если объекты перекрываются в **3D-виде**, используй **Alt** и ЛКМ для перебора возможных вариантов.

Для добавления к выделению можно также использовать сочетания клавиш **Shift — Alt — ЛКМ**. Для добавления активного объекта к уже имеющемуся выделению просто нажми **Shift-ЛКМ**.

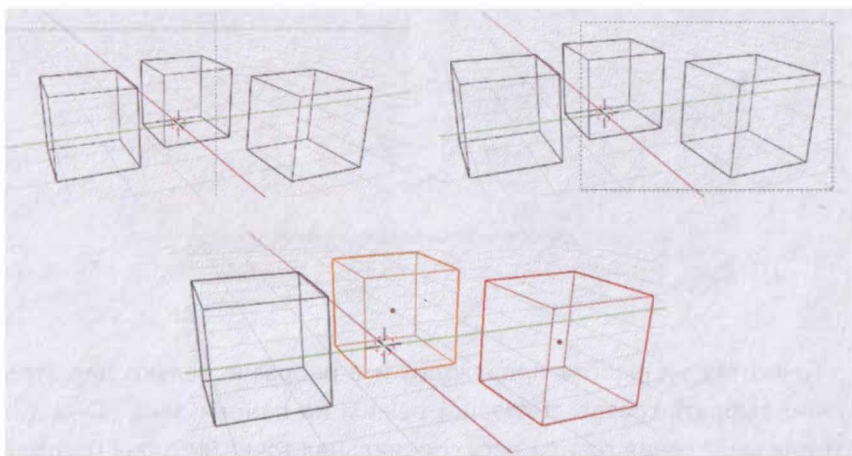
Нажми **Shift — ЛКМ** один раз, чтобы снять выделение с активного объекта, и сделай два клика, если объект не активен.

Обрати внимание, что это работает, только если нет других объектов под мышкой. В противном случае он просто добавляет их к выделению.

Очень полезный способ выделения в режиме редактирования — **Выделение по границам**. Для этого зажимай кнопку **В** и рисуй прямоугольник, зажав **ЛКМ**.

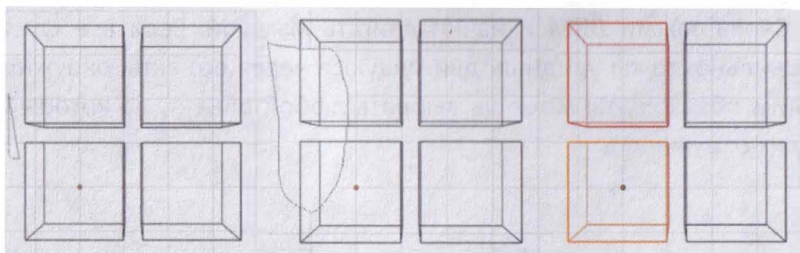
Любой объект, который находится хотя бы частично в пределах этого прямоугольника, становится выделенным.

Для отмены выбора объектов можно использовать среднюю кнопку мыши (колесо) или Выделение по границам с удержанием кнопки **Shift**. Для отмены выбора используй **ПКМ**.



При активации **Выделения по границам (В)** ты увидишь (на первом изображении) линии, которые обозначаются пунктирной линией и показывают перекрестие курсора. Во втором изображении выбор региона осуществляется путем рисования прямоугольника **ЛКМ**.

Наконец, в третьем изображении ты увидишь то, как выбор сделан, отпустив **ЛКМ**. Заметь, что на третьем изображении яркий цвет на среднем выбранном кубе, это означает, что данный «активный объект» — последний выбранный объект перед использованием инструмента **Выделение по границам**.



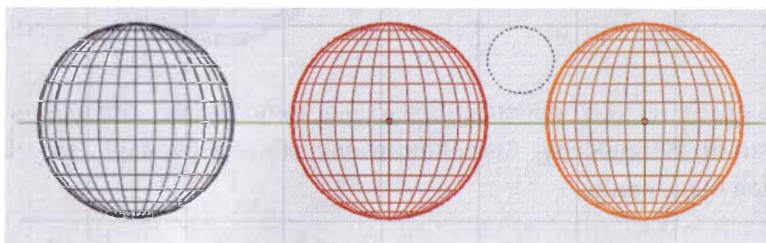
Выделение по границам добавляет объект к предыдущему выделению. Поэтому для того, чтобы выбрать только содержимое прямоугольника, для начала сними все выделение сочетанием **Alt-A**.

Следующий способ — выделение с помощью Лассо (горячие клавиши: **Ctrl** и **ПКМ**). Выделение лассо используется, если ты рисуешь пунктирную линию вокруг опорной точки объектов в Режиме объекта.

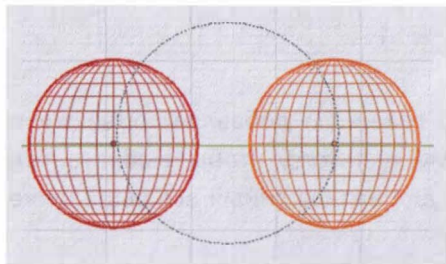
Удерживая кнопку **Ctrl**, ты просто должен(а) нарисовать вокруг опорной точки каждого объекта, который требуется выбрать с нажатой **ПКМ**. Выделение лассо добавляется к предыдущему выделению. Далее рассмотрим выделение окружностью.

Выделение	Добавить	Объект	Глс
Все			A
Ничего			Alt A
Инвертировать			Ctrl I
Прямоугольное выделение			B
Выделить окружностью			C

Для этого зайти в режим правки, далее найди в меню пункт Выделить окружностью. Или просто можешь использовать горячую кнопку **C**.

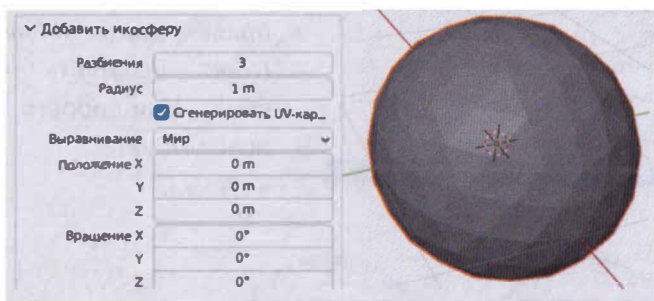


Снова зажми **ЛКМ** и начни двигать мышкой. Если все сделано правильно, то ты увидишь движущуюся через объекты окружность. Таким образом, ты можешь выбрать любой объект, на который заходит окружность.



Можно динамически изменять диаметр окружности с помощью прокрутки колесом мыши, как это видно из картинки ниже. Уменьшить выделение можно также колесом мыши. Для отмены выделения используй **ПКМ** или кнопку **Esc**.

Методы выбора, описанные выше, являются наиболее распространенными. Существуют также другие варианты. Все они доступны через меню **Выделение** окна 3D-вид.



Каждый из них приспособлен для выполнения определенных операций. К примеру, **Выделение случайным образом** или **Шахматное выделение**.



Обрати внимание, что UV-сфера в режиме редактирования разделена на треугольные грани. Вообще грани могут быть треугольными (**tris**), четырехугольными (**quads**) и многоугольными (**N-gons**). Треугольник всегда плоский (все три вершины находятся в одной плоскости), за счет этого они вычисляются быстрее всех остальных граней. Именно по этой причине при создании игр не используются меши, состоящие из многоугольников.

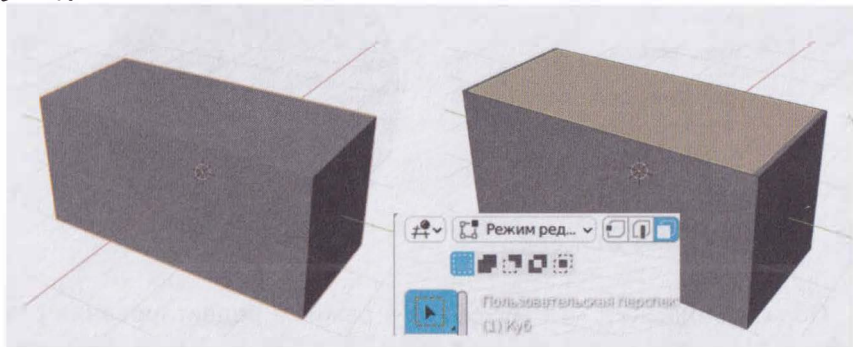
Но при традиционном моделировании с использованием подразделения поверхности (**Subdivision Surface**) работать уже значительно проще с четырехугольниками, ввиду особенностей человеческого мозга, а также возможности деформировать четырехугольные грани.

Также стоит обратить внимание на такое понятие, как петля (**loop**). Петлей называют наборы ребер и граней, которые образуют замкнутые структуры (замкнутыми они бывают не всегда).

1.4. Первые модели. Настройка камеры

Лучший способ научиться — это начать конструировать реальные объекты. Вот и попробуем смоделировать несложный объект, а именно стеклянный прямоугольный аквариум. Для этого сделай из кубика прямоугольный параллелепипед.

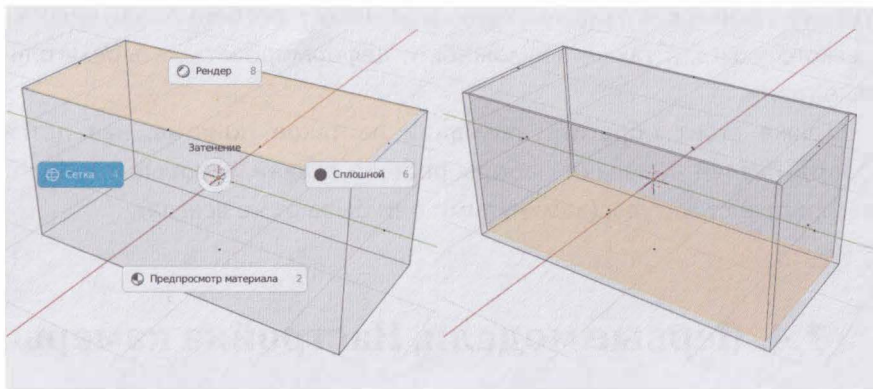
Для изменения размеров используй комбинацию клавиш **S — X**, **S — Y**.



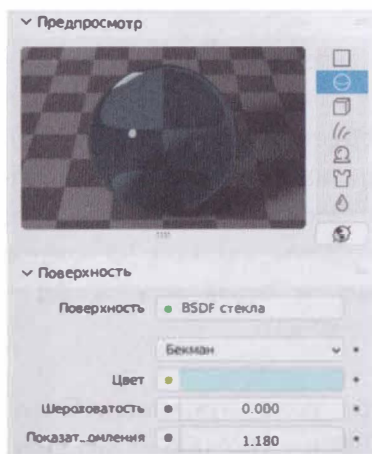
Далее перейди в режим редактирования. Выбери режим выделения граней и выдели верхнюю грань. Далее нажми кнопку **I** и подвигай мышкой. Сверху появится дополнительная грань.

Выверни ее четко посередине. Используй для этого снова комбинацию клавиш **S — X**, **S — Y**.

Далее сними выделение комбинацией **Alt — A**. Нажми кнопку **Z** и перейди в режим сетки.



Выдели верхнюю грань, нажми кнопку **E** и «вдави» эту грань вниз.



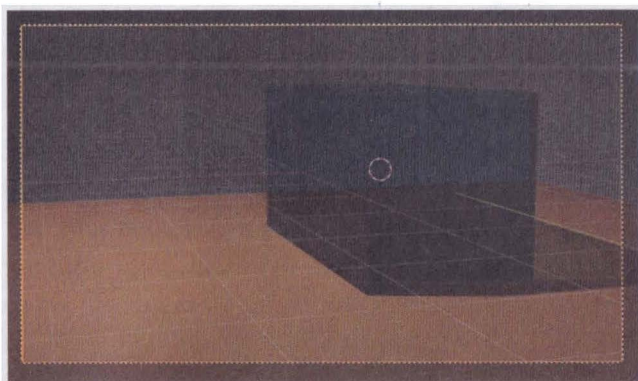
Выйди из режима редактирования и зайди на вкладку материалов. Создай новый материал голубого цвета. Для поверхности выбери **BSDF** стекла (**BSDF** — функция распределения двуправленного рассеяния).

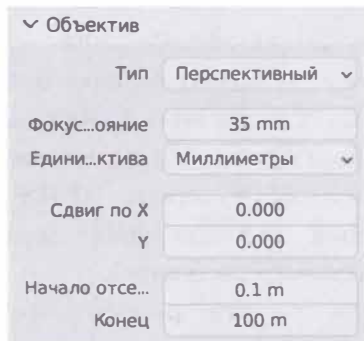
Для лучшей реалистичности выбери рендер-движок **Cycles** на панели **Настройки рендера**.

В параметрах созданного материала отрегулируй **коэффициент преломления** и **шероховатость**. Запомни — чем меньше шероховатость, тем более гладкий объект и тем лучше он отражает свет!

Обрати внимание, что показатель преломления стекла относительно воды составляет примерно **1.18**, а не **1.45**, как на скриншоте (по законам физики).

Добавь плоскость, создай для нее материал. Перед рендером сделай необходимый вид с камеры. Для этого нажми комбинацию клавиш **Alt + Ctrl + NumPad O**. На рисунке показан промежуточный результат и светлый прямоугольник вида с камеры.



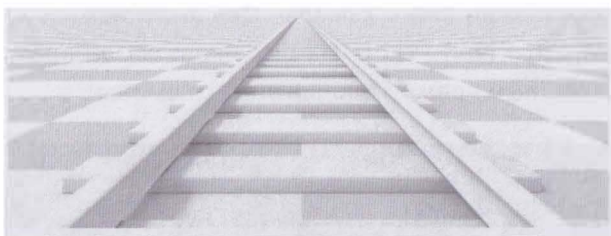


Если аквариум не уместился в объектив камеры, то нужно или отдалить объект (можно кнопкой **G**), или выйти из режима камеры кнопкой **NumPad 0** и, вращая колесо мыши, отдалиться от него на нужное расстояние и снова нажать **Alt** — **Ctrl** — **NumPad 0**.

Также можно подвигать саму камеру, используя кнопку **G** для перемещения, **R** — для поворота или **Shift** и **~** (тильда) — для визуальных изменений при нахождении в камере, а после кнопками **W**, **A**, **S**, **D** можно изменять вид от первого лица.

Перед тем как рендерить изображение, зайти в настройки камеры. Попробуй поэкспериментировать с типом объектива, фокусным расстоянием и размером камеры.

Перспективный соответствует тому, как ты смотришь на вещи в реальном мире.

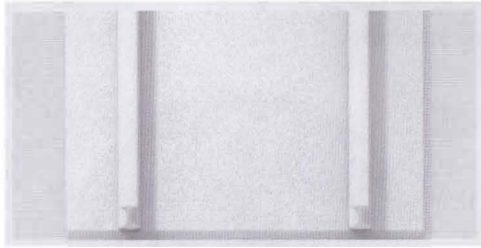


Объекты на расстоянии будут казаться меньше, чем объекты на переднем плане, и параллельные линии (такие, как рельсы на железной дороге) будут сходиться по мере их удаления.

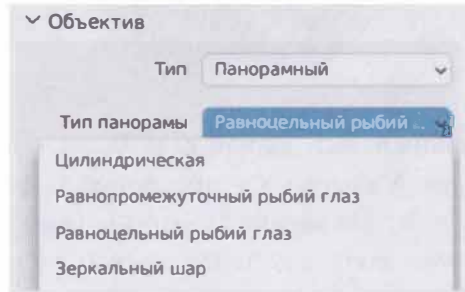
С ортогональным объективом перспективные объекты всегда отображаются в натуральную величину, независимо от расстояния.

Глава 1. Быстрый старт для нечайников

Это означает, что параллельные линии кажутся параллельными и не сходятся, как в перспективном объективе.



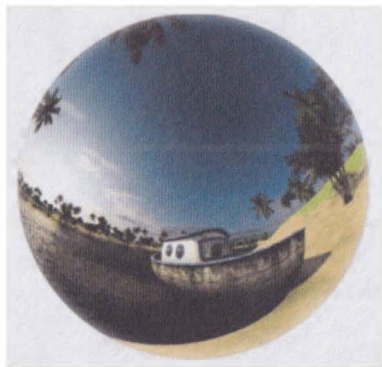
Панорамный объектив включает четыре типа панорам.



С помощью данного типа объективов можно рендерить панорамные изображения на все **360 °**.



Линзы **Рыбий глаз**, как правило, используют широкоугольные объективы с сильными искажениями для создания панорамных изображений, например, для купольной проекции, или в качестве художественного эффекта.



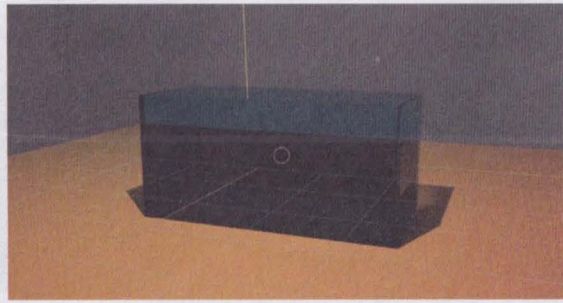
Объектив **Равноцельный рыбий глаз** будет максимально соответствовать реальной камере. Он обеспечивает фокусное расстояние объектива и угол поля зрения с учетом датчика размера.

Также ты должен знать, как привязать камеру к виду. Для этого нажми кнопку **N**.



В появившемся окне на вкладке **Вид** активируй галочку **Привязать камеру к виду (Camera to View)**.

Для нашего аквариума рыбий глаз не нужен. Сделай простой рендер на перспективном объективе кнопкой **F12**.



1.5. Логические операции. Инструмент фаска

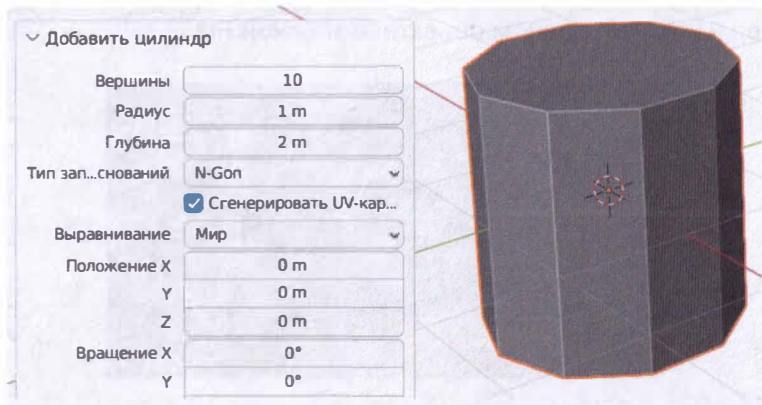
В этом параграфе ты познакомишься с простыми логическими операциями. По-другому их еще называют булевы (**Boolean**) операции.

Эта терминология чаще всего используется в программировании для обозначения примитивных логических операций, где результатом является значение **True** (Правда) или **False** (Ложь).

В компьютерной 3D-графике подобным словом обозначается способ взаимодействия двух объектов и создания на их основе смешанного результата.

Для использования булевой функции в **Blender** обязательно нужны два объекта. К одному из них применяется специальный модификатор **Логический**. Этот модификатор доступен только для меш-примитивов.

В данном примере мы создадим обычный граненый стакан. Для этого добавь цилиндр (**Shift + A**). Уменьши количество вершин до **10**.

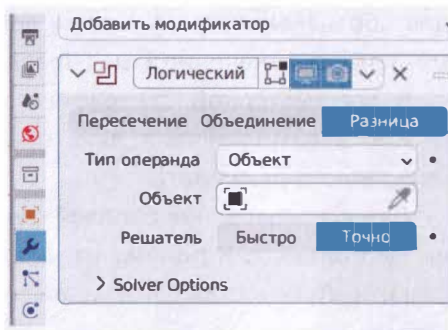


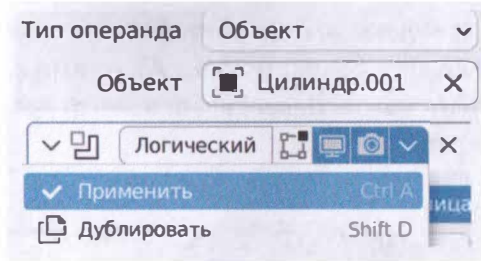
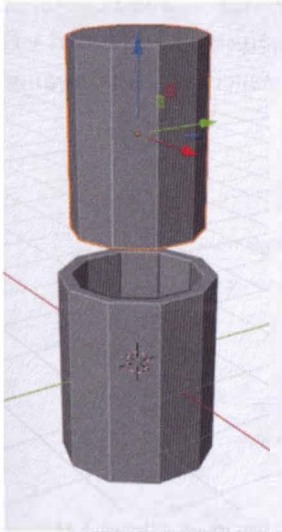
Сделай копию цилиндра комбинацией клавиш **Shift + D**. Уменьши ее клавишей **S** и помести внутрь большого цилиндра.



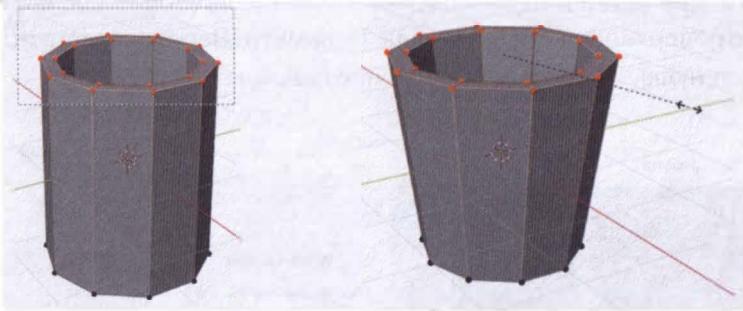
Далее, зажав клавишу **Shift**, выбери большой цилиндр, зайди на панель Настройки модификаторов и добавь **Логический**. В свойствах модификатора выбери операцию **Разница** и нажми кнопку **Применить**,

вычитае́мый объект — цилиндр меньшего размера — **Цилиндр001**. Теперь применяй модификатор и вынимай «разницу» из созданного стакана





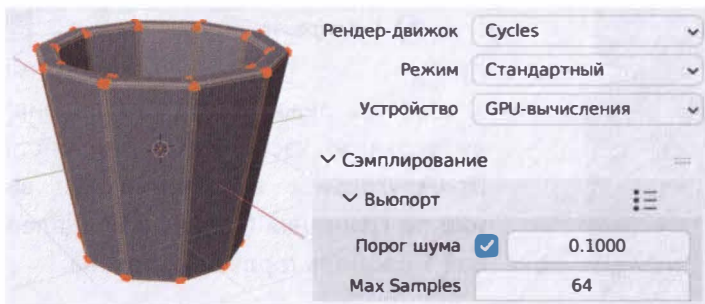
Далее в режиме редактирования выдели верхнюю часть. Используй инструмент **Прямоугольное выделение** или **выделение по границам** (клавиша **B**). Далее кнопкой **S** расширь горлышко стакана.



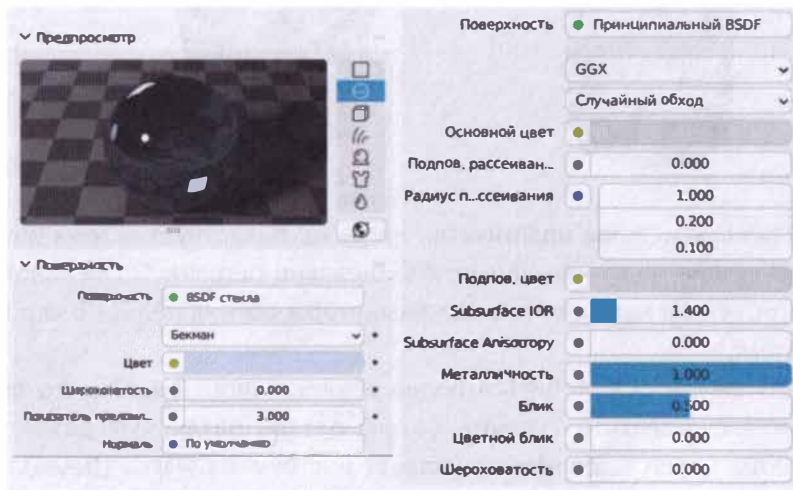
В реальном мире практически нигде не существует острых углов. Даже лезвие ножа нельзя считать идеально острым. Также множество объектов намеренно сглажены, чтобы об них нельзя было порезаться.

Поэтому, чтобы добиться более реалистичного вида, часто приходится округлять (создавать фаски) детали различных объектов. Для этих целей в **Blender** существует инструмент Фаска (**Bevel**). Он очень прост в использовании и позволяет всего в несколько кликов создавать скос в необходимых местах.

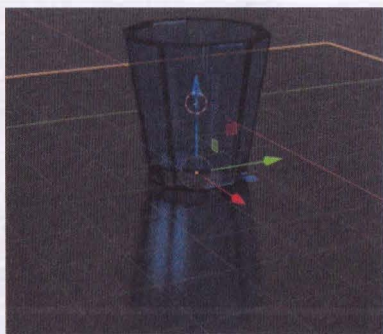
С помощью инструмента **Фаска** сгладим границы граней стакана. Выдели весь объект (кнопка **A**), нажми комбинацию клавиш **Ctrl + B** и потяни мышь. Далее, крутя колесо, добейся максимальной реалистичности.



Выбирай рендер-движок **Cycles**. И самое главное — создай материал с поверхностью **BSDF** стекла. Параметр **Шероховатость** поставь равным нулю. Это сделает стакан прозрачным.



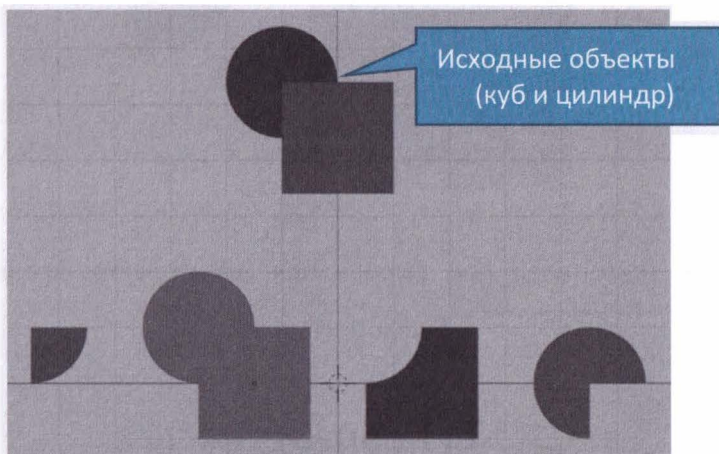
Также создай плоскость, на которой будет стоять стакан. Добавь ей материал белого цвета.



Уменьши параметр **Шероховатость** и добавь **Металличность (Зеркальность)** это добавит отражение стакана.

Посмотри, как стакан выглядит в режиме рендера (кнопка **Z**). При необходимости добавь еще один точечный источник цвета.

В заключение еще раз обратимся к логическим модификаторам. Кроме инструмента **Разница**, есть еще две логические операции: **Объединение** и **Пересечение**.

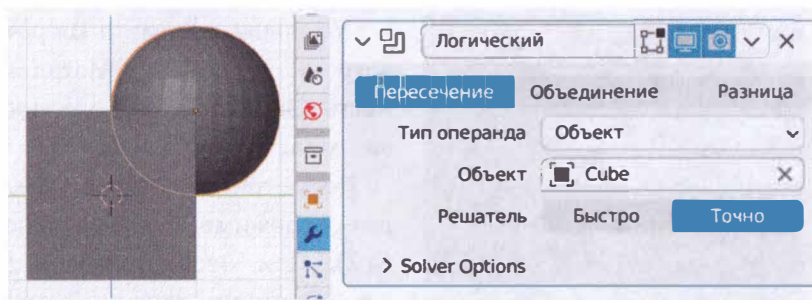


Пересечение

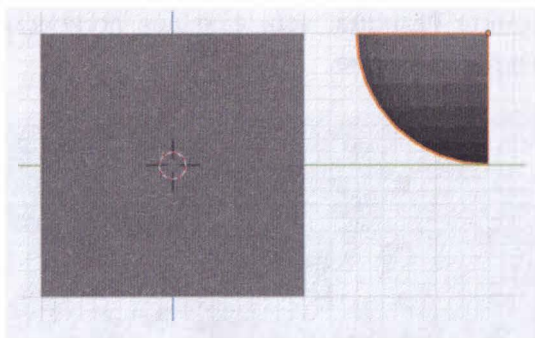
Объединение

Разница
(куб-цилиндр)Разница
(цилиндр-куб)

Для закрепления материала поэкспериментируем. Будем использовать два объекта — куб и **UV**-сферу. Добавь их на сцену и совмести их (сделай наложение объектов). Далее выбери сферу, добавь к ней модификатор **Пересечение** и нажми кнопку **Применить**.



А теперь вытащи полученную четвертинку. Получилось?



Будь внимателен при выборе целевых объектов в операциях **Разница** и **Пересечение**.

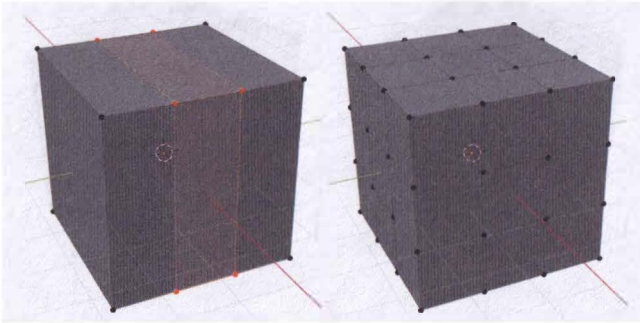
1.6. Ребра и скосы. Применение материалов

В **Blender** есть множество инструментов для разделения ребер и граней меш-объектов на части. Часто используется обычный инструмент **Подразделение**, который в простых случаях разделяет прямоугольные и треугольные грани на такие же по форме, но более мелкие. Но для нашего примера по созданию кубика Рубика

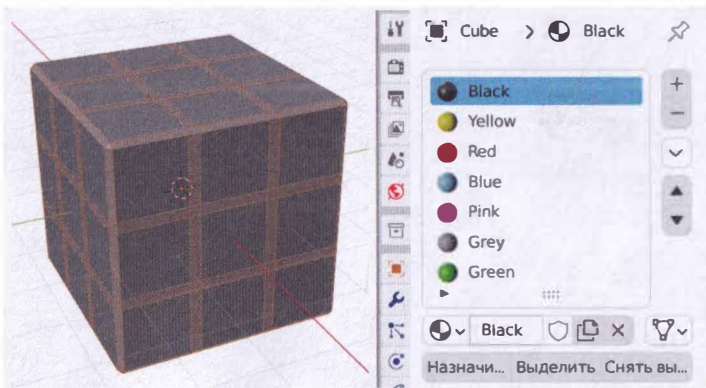
Глава 1. Быстрый старт для нечайников

для подразделения объекта мы будем добавлять дополнительные ребра. Приступим.

Добавь кубик и увеличь его в 2 раза клавишей **S** и цифрой **2**. Перейди в режим редактирования. Добавь ребро сочетанием клавиш **Ctrl + R**. Увеличь количество ребер до двух прокруткой колеса мыши. Заверши действие с помощью кнопки **Enter** или ЛКМ.

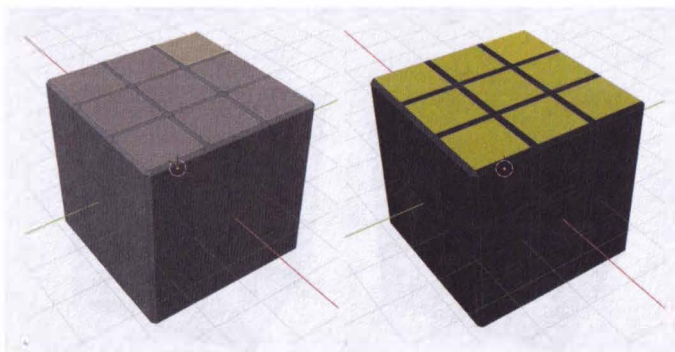


Точно так же сделай с остальными сторонами. Далее сделай переходы между гранями. Для этого выдели весь объект клавишей **A** и активируй инструмент **Фаска** комбинацией клавиш **Ctrl + B**. После этого покрути колесо мыши для увеличения количества сегментов и создания более плавных переходов.



Создай черный материал на панели настройки материалов. А после него остальные шесть. Выдели грани одной стороны с зажатым **Shift**, выбери любой из шести материалов и **назначь** на поверхность.

В окне предпросмотра материала (кнопка **Z**) можно увидеть предварительный результат.



Несколько раз продублируй источник света для большей видимости. Настрой камеру и жми **F12**. В итоге должна получиться виртуальная модель кубика Рубика.

Глава 2.

Быстрые эффекты, основы анимации

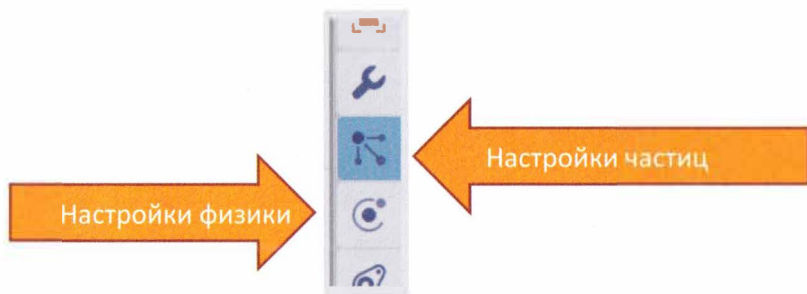
2.1. Введение в физику трехмерного редактора

В средах трехмерной графики и анимации часто моделируются физические явления реального мира. Это может быть дождь, развивающаяся на ветру ткань, льющаяся жидкость, огонь, туман и др.

Создавать такое вручную было бы трудоемко. Представьте, сколько потребуется ключевых кадров, чтобы имитировать колебание флажка, или сколько надо капель-объектов, чтобы в анимации пошел дождь.

Для моделирования физики реального мира **Blender** содержит физический движок и ряд других инструментов, которые существенно упрощают жизнь. При их использовании открывается доступ ко множеству настроек, с помощью которых можно получить желаемый эффект.

В **Blender** настройка частиц и остальная физика разделены по разным вкладкам редактора свойств.

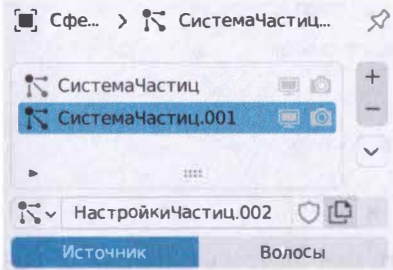


К частицам относится не только то, что имеет малый размер, многочисленность и в норме падает сверху вниз. Также здесь моделируются волосы, в том числе трава, мех и т. п.

В **Blender** частицы порождаются излучателем (источником, эмиттером – **Emitter**), которым может выступать любой **mesh**-объект. Часто выбирают плоскость.

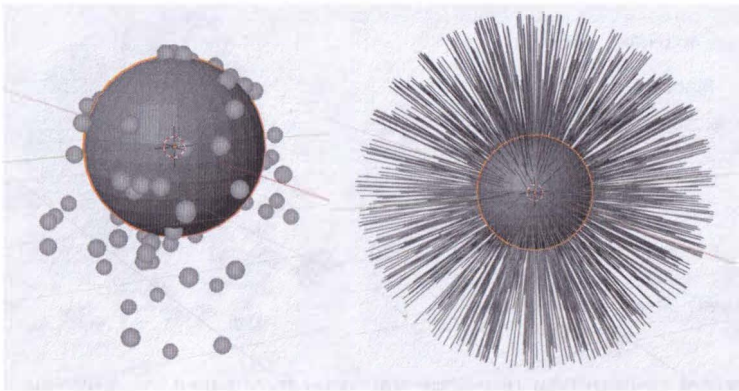
Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

Одному мешу может быть назначено несколько систем частиц. Например, если моделируется дождь с градом, то имеет смысл к одному излучателю подключить две системы частиц. Элементарные единицы одной будут похожи на капли, другой – на белые шары. Также у каждой системы может быть свое поведение, т. к. град должен падать быстрее и отскакивать от поверхности.



Системы частиц добавляются в слоты подобно тому, как это делается при добавлении объекту нескольких материалов. Хотя обычно бывает достаточно одной системы частиц.

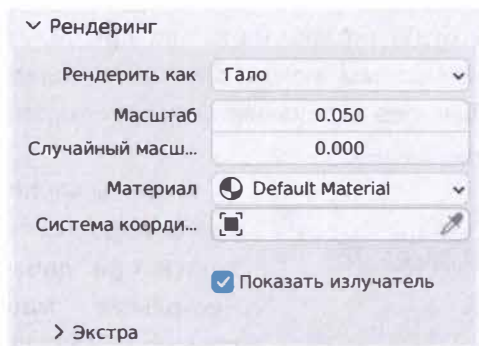
Кнопки **Источник** и **Волосы** позволяют выбрать, будет ли объект испускать частицы или из него будут расти волосы.



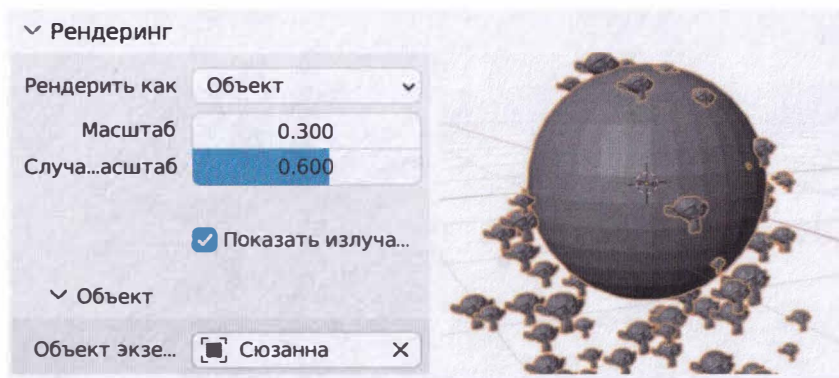
На изображении в случае с **Источником** (эмиттером) это не одиночный кадр, а частично проигранная анимация.

Если выполнить рендер (**F12**), то волосы мы увидим, а вот частицы – нет. Если посмотреть на панель **Рендеринг** вкладки **Частицы** редактора свойств, то по умолчанию заявлено, что частицы должны

прорисовываться как **Путь** или **Гало** – светящиеся точки. Чего мы не наблюдаем.



Однако если из списка **Рендерить как** выбрать вариант **Объект**, то можно указать объект, который будет играть роль частиц. Понятно, что объект перед этим должен быть добавлен на сцену.



В этом случае при рендере частицы будут видны. Запусти анимацию клавишей пробел.

Частицы начнут сыпаться вниз из объекта-излучателя. После одного цикла анимации ее можно остановить, перейти к нужному кадру и выполнить рендер (**F12**), чтобы увидеть, как выглядят частицы на картинке. Можно создать видеофайл с анимацией.

Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

Если потом вносить какие-либо изменения, то анимацию лучше снова переиграть.

На панели **Emission (Излучение)** поле **Number** определяет количество излучаемых частиц. Это влияет на их плотность на единицу пространства. **Кадр начала (Start)** и **Конец (End)** определяют промежуток шкалы времени, когда эмиттер излучает частицы.

▼ Излучение

Число	1000
Вариация	0
Кадр начала	1.000
Конец	200.000
Время жизни	50.000
Случай..., жизни	0.000

Время жизни – время жизни одной частицы. Так если конкретная частица родилась в **60-м** кадре, а время ее жизни **50** кадров, то она исчезнет в **110-м** кадре.

По умолчанию настройки таковы, что к **250-му** кадру все частицы исчезают, так как последние были рождены в **200-м**.

Силовое поле	Мягкое тело
Столкновение	Жидкость
Ткань	Твёрдое тело
Дин. рисование	Огр. твёрдых тел

▼ Столкновение

Поглощающее поле 0.00

▼ Частица

Проницаемость 0.000

Клейкость < 5.000 >

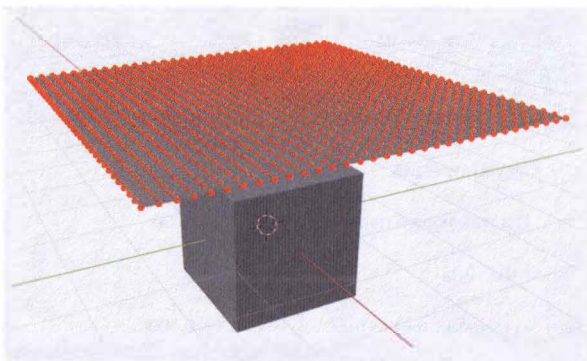
Когда частицы падают, то на их пути могут встречаться другие объекты. По умолчанию эти другие объекты никак не реагируют на частицы. Последние проходят сквозь них, как будто нет никаких препятствий.

Чтобы объект реагировал на другой объект, ему добавляется "физика столкновения". Делается это уже на вкладке **Физика** редактора свойств. У объектов, которые должны взаимодействовать с другими физическими объектами, должна быть включена коллизия (столкновение).

На изображении выше коллизия включена для объекта, который находится на пути у падающих частиц, а не самого эмиттера. В настройках увеличен параметр **Клейкость (Stickiness)**. Так частицы не будут отскакивать от объекта вверх, а будут задерживаться на нем.

Для одного объекта может быть включено несколько "физик". При включении на соответствующей кнопке появляется крестик.

Рассмотрим моделирование ткани. Оставим куб стартового файла и добавим на сцену плоскость или сетку, которую увеличим и поднимем над кубом. Подразделим ее в режиме редактирования (вкладка сверху – Ребро). После этого включим для плоскости кнопку **Ткань (Cloth)** на вкладке **Физика (Physics)** редактора свойств.



Если теперь запустить анимацию, плоскость, игнорируя наличие куба под ней, просто упадет вниз под действием виртуальной силы тяжести Земли.

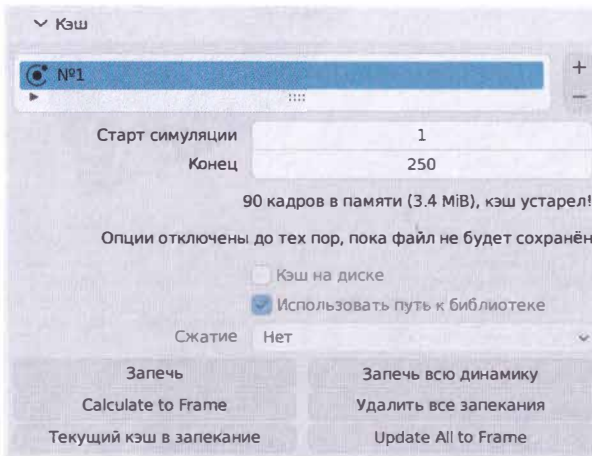
Если для куба включить **Столкновения (Collision)**, то плоскость столкнется с ним и обернет его подобно ткани. На рисунке ниже у

Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

плоскости также было включено **Гладкое затенение (Объектный режим, вкладка Объект)**.



Отметим, что при работе с физикой ее следует "выпекать". При этом генерируются кадры анимации, что в последствии ускоряет прорисовку. Можно создать множество слотов с разными выпечками, каждая из которых сохраняет отличные от других настройки физики.

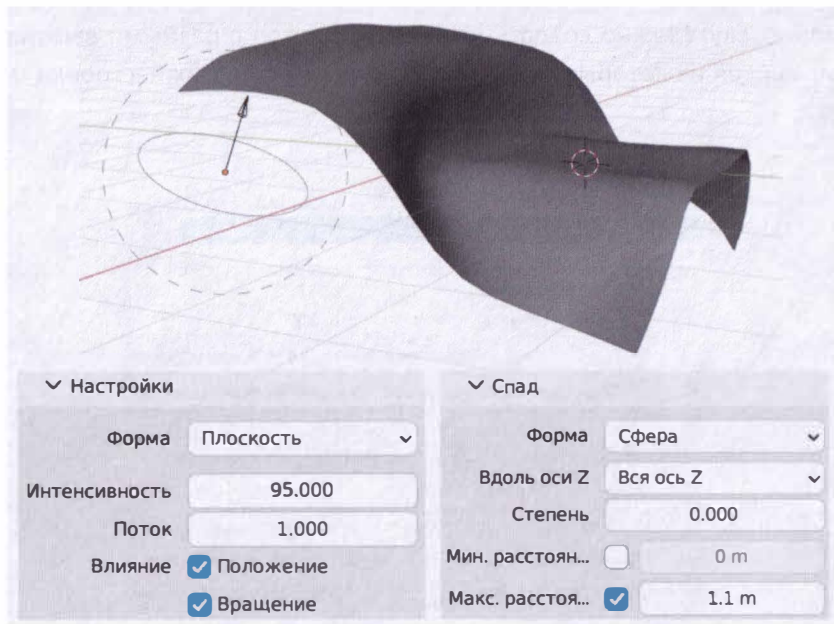


Одним из типов "физик" Blender'a являются силовые поля (**force fields**) – ветер, вихрь, магнитное поле и др. Соответствующая кнопка включения и последующий выбор типа силового поля находятся на

вкладке **Физика (Physics)** редактора свойств. При этом силовое поле добавляется выделенному объекту.

С другой стороны, силовые поля доступны через меню **Добавить Add (Shift + A)**. На самом деле здесь происходит примерно то же самое, но автоматически: на сцену добавляется объект-пустышка и ему включается физика выбранного силового поля. Так что для последующей настройки надо перейти на вкладку физики.

На рисунке ниже сцену добавлен ветер (**Wind**) через **Добавить** → **Силовое поле (Add → Force Field)**. Стрелка указывает его направление, которое можно изменить, поворачивая объект. Сильно увеличена сила (**strength**) ветра. В результате ткань не падает на куб, а поднимается вверх. Силовые поля также могут влиять на частицы.



Таким образом, в этом параграфе мы рассмотрели систему частиц (**Emitter** и **Hair**), физику ткани и силовые поля.

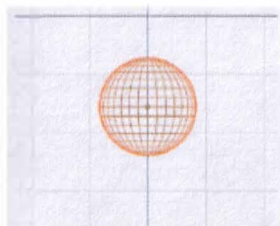
2.2. Симуляция жидкости.

Воксели, домены, HDRI

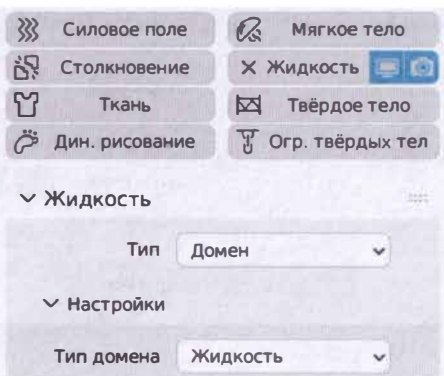
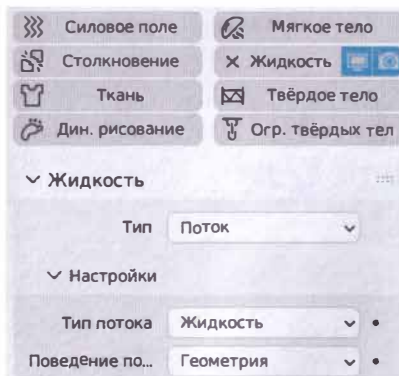
Встроенный в **Blender** симулятор жидкости хорошо подходит для создания воды и вязких жидкостей (мед, шоколад).

Симулятор является воксельным, а это значит, что для создания жидкости нужен домен. Домен — это область 3D-пространства, которая представляет собой параллелепипед (или куб) и которая заполнена вокселями. Воксели — это трехмерные пиксели, похожие на маленькие кубики. Они являются минимальной единицей в симуляции.

Итак, для симуляции жидкости тебе понадобится два объекта. Один будет иметь тип **Поток**, генерируя жидкость. Второй будет **Доменом** (областью 3D-пространства, в границах которого будет находиться жидкость).

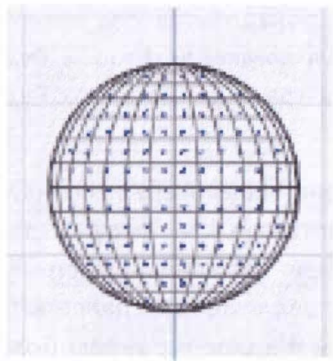
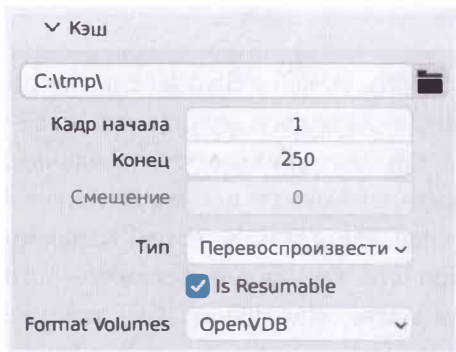


Для домена чаще всего используют куб. А для потока — **UV-сферу**. Выдели сферу и зайди на панель **Настройки физики**. Из предложенных далее вариантов выбери **Жидкость** с типом **Поток**. Тип потока — **Жидкость**.

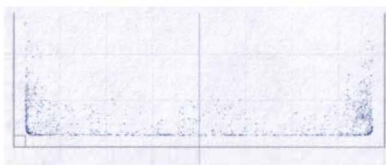


Дальше выдели куб и на той же панели выбери **Жидкость** с типом **Домен**. Тип домена — **Жидкость**.

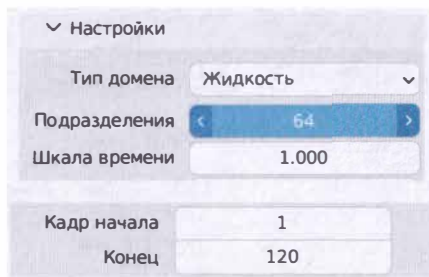
Если после этих действий внутри сферы появились синие шарики, отвечающие за скорость жидкости (динамику движения), найди вкладку **Кэш** и поставь галочку напротив пункта **Is Resumable** (сохранение текущих данных).



При запуске анимации клавишей **Пробел** в домене “происходит симуляция движения данных”.



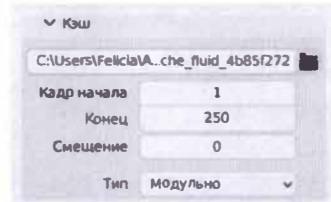
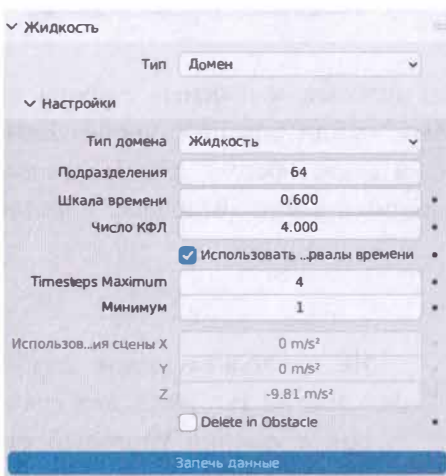
Во вкладке **Настройки** увеличь количество подразделений для повышения качества жидкости. Чем их больше, тем меньше воксели.



Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

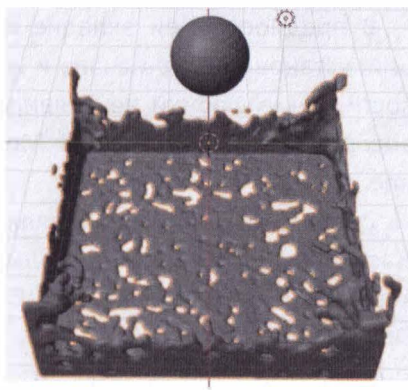
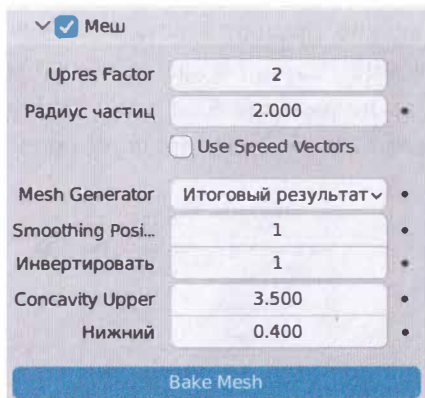
В предпоследней вкладке **Кэш** можно продлить время анимации, установив кадр начала и кадр конца. Если при настройке жидкости синие шарики не появились, то на вкладке **Кэш** тип с **Перевоспроизвести** поменяй на **Модульно**. Рассмотрим его поподробнее.

В самом низу во вкладке **Настройки** появится большая кнопка **Запечь данные (Bake Data)**.



С помощью нее ты запечешь движение синих шариков. Можно лишь примерно узнать их траекторию при данном типе **Модульно**, поэтому проще и целесообразнее использовать параметр **Перевоспроизвести**.

Итак, чтобы не возникало никаких неполадок при запекании, сохрани проект. И нажми на кнопку **Запечь данные**.

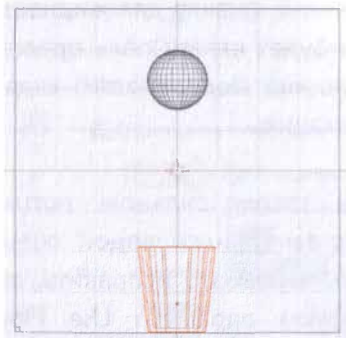


Теперь, когда голубые, синие, зеленые и красные шарики на своих местах, открой вкладку **Меш**, найди большую кнопку **Bake Mesh** и нажми на нее. Эта функция задаст форму, объем нашему объекту. После этого домен превратится в меш. В общем, дорогой читатель, ты сам все увидишь.



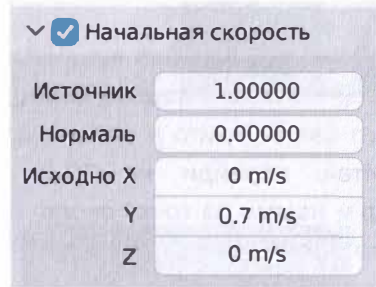
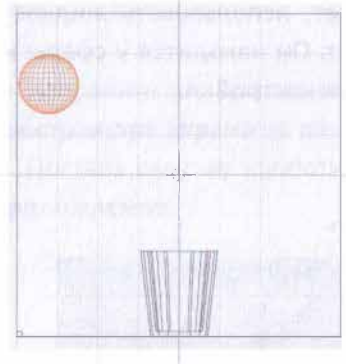
На последнем этапе разберем третий тип кэша для симуляции, а именно **Итоговый результат**. Здесь все просто, ясно и компактно. Большая кнопка **Bake All** запекает и **Data**, и **Mesh** одновременно.

При этом итог ничуть не хуже других типов кэша. Итак, с жидкостью мы разобрались. А теперь сделаем препятствие. Добавь на сцену простой стакан, созданный из цилиндра.



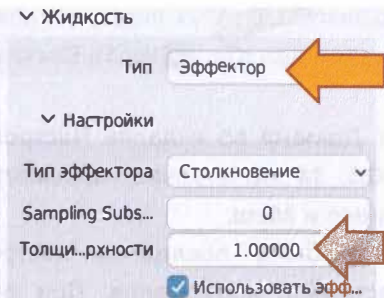
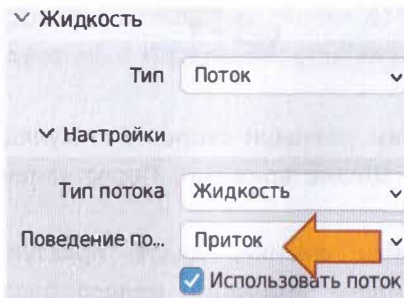
То, что мы запекли до этого, больше не понадобится. Удали запеченный кэш кнопкой **Free All** (Освободить) во вкладке **Кэш**.

Для удобства выбери первоначальный тип кэша — **Перевоспроизвести**. Далее отодвинь сферу левее к самой стенке **Домена**.

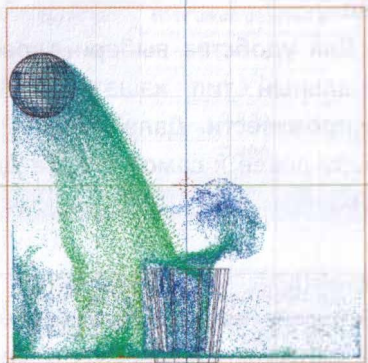


Зайди на панель **Настройки Физики** сферы, поставь галочку напротив **Начальная скорость** и открой эту вкладку.

В ней исходную скорость по **Y** сделай равной **0.5–0.7**. Для **поведения жидкости (Flow Behavior)** выбери **Приток**.

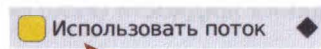
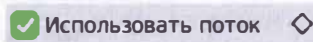
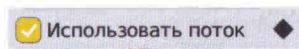
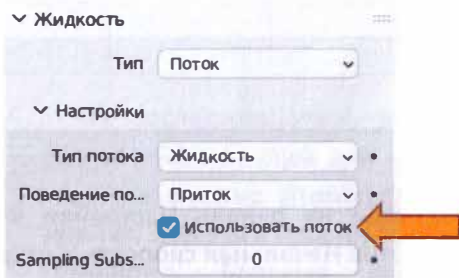


Следующим шагом выдели стакан. Включи физику для жидкости с типом **Эффектор (Effector)**. Он у нас и будет играть роль препятствия. Параметру **Surface Thickness (Толщина Поверхности)** задай значение, равное **1**. Теперь проиграй анимацию.



При таком сильном потоке **Домен** заполнился водой очень быстро. Чтобы это исправить, заанимируем параметр **Use Flow (Использовать Поток)**, который означает, использовать жидкость или нет. Он находится у сферы на вкладке настройки.

Итак, перейди на **20-й** кадр и нажми на точку около этого параметра. Это первый ключевой кадр. Теперь перейди на **21-й**, убери галочку с этого параметра и нажми на ромб с отверстием, чтобы поставить второй.

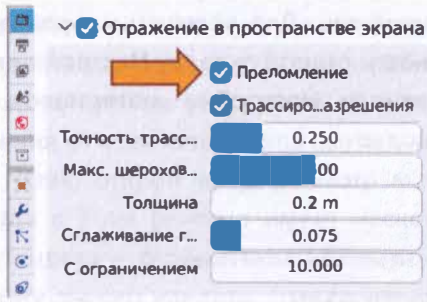


У **Домена** во вкладке **Настройки** уменьши скорость симуляции до **0.5**. За это отвечает параметр **Шкала времени**. После запекай **Данные** и **Меш**.

Это была последняя настройка физики, далее приступим к настройке материалов. При рендере анимации целесообразно

Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

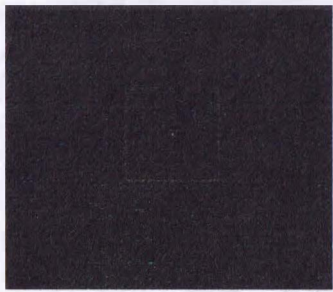
использовать движок **Eevee**, так как он в разы сократит скорость рендеринга. Однако у данного движка есть свои особенности, которые необходимо учитывать.



Добавь воде материал с поверхностью **BSDF** стекла. При этом **Шероховатость** сделай равной нулю. Включив режим просмотра **Рендер**, ты сразу заметишь один из минусов. Это отсутствие прозрачности.

Исправить это довольно легко, используя вкладку **Отражение в пространстве экрана** на панели **Настройки рендера**.

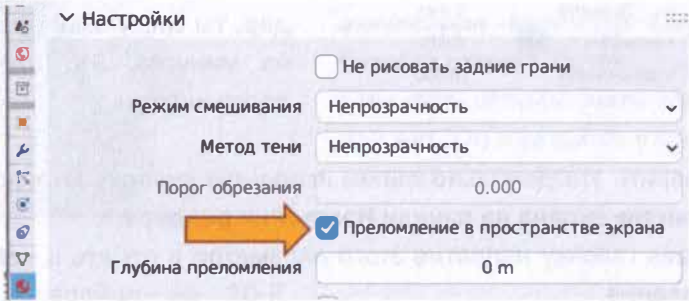
Поставь галочку напротив этого параметра и отметь в ней пункт **Преломление**.



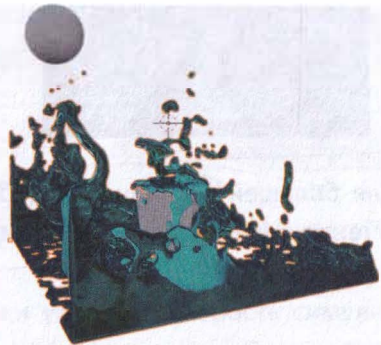
Для большей наглядности добавь на сцену куб с поверхностью **Излучение** и **Интенсивностью**, равной **30**. Помести его под воду.



Теперь выбери режим **Рендер** либо **Предпросмотр материала**. На месте куба сейчас ты ничего не увидишь. Для включения прозрачности открой вкладку **Настройки** на панели **Настройки материалов** у воды.

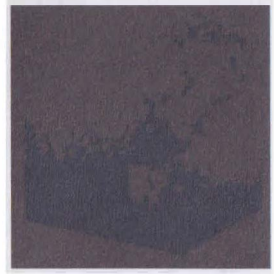


Поставь галочку около пункта **Преломление в пространстве экрана**. Отличный результат! Настрой **Глубину преломления** по своему усмотрению.



Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

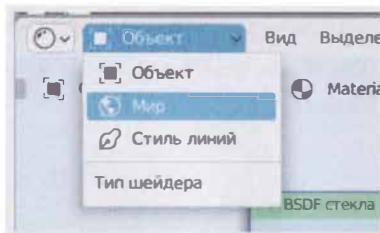
Отражение в пространстве экрана влияет также и на отражение от поверхностей с малым параметром шероховатости. Поэтому если стакан сделать глянцевым, то при отмеченном пункте ты увидишь в нем отражение от всех источников света.

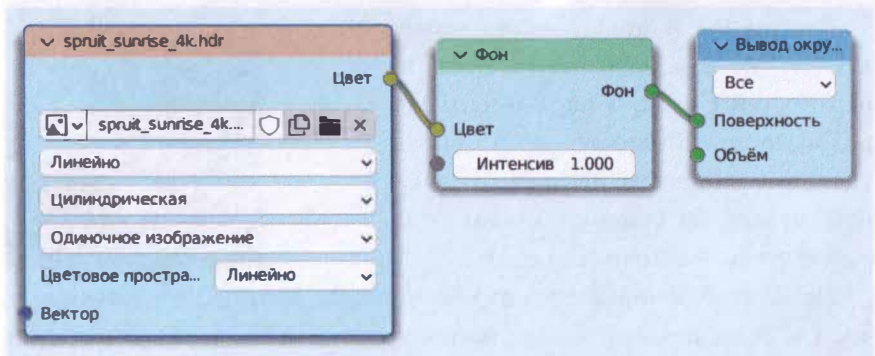


Итак, открой предпросмотр материала. В отличие от **Рендера**, вода в этом режиме имеет несколько оттенков, свойственных ей. Эти цвета — отражение **HDRI-карты**, которая встроена в **Blender**. Эту карту можно увидеть, создав глянцевую сферу с гладким затенением и заглянув внутрь нее.

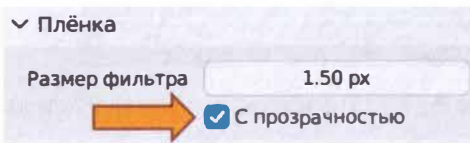
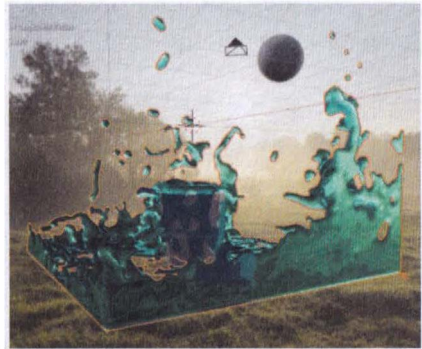


Отвизуализируем на **Рендере** то же, что и в окне предпросмотра. Для этого включи режим **Рендера** и внизу открой редактор шейдеров. Тип данных поменяй на **Мир**. Добавь нод **Текстура окружающей среды**.





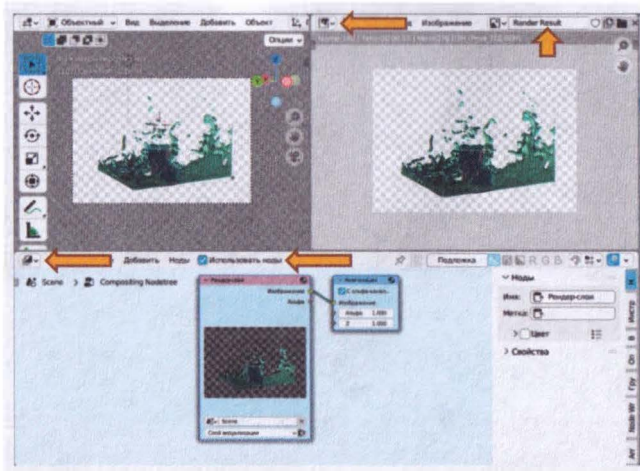
На просторах интернета есть прекрасный сайт с **HDRI**-картами — <https://polyhaven.com/>. Скачай карту и открой ее в редакторе шейдеров. Вот такая красота получается в итоге.



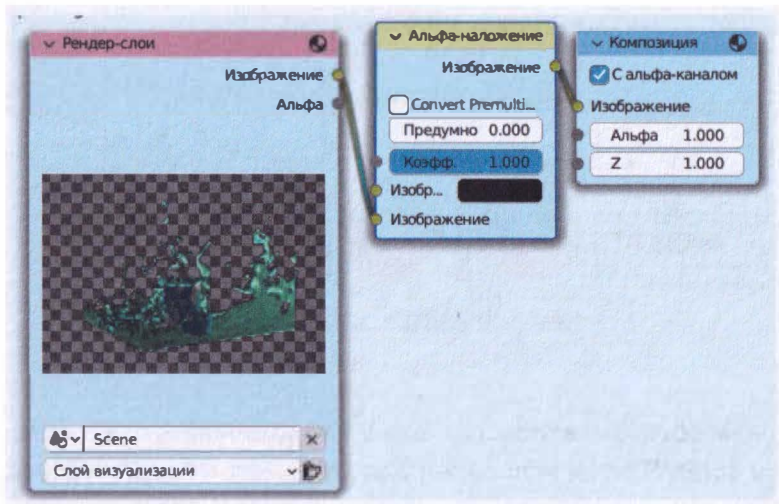
Чтобы убрать **HDRI**-карту с фона и оставить только отражения, открой вкладку **Пленка** на панели **Настройки рендера**.

Поставь галочку напротив пункта **С прозрачностью**. Отлично! Значение сэмплов для рендеринга сделай равным **500 — 5 000**. Жми **F12**. По окончании визуализации вместо редактора шейдеров открой **Постобработку**. К тому же настрой окно **UV-редактора**. В нем выбери **Render Result**.

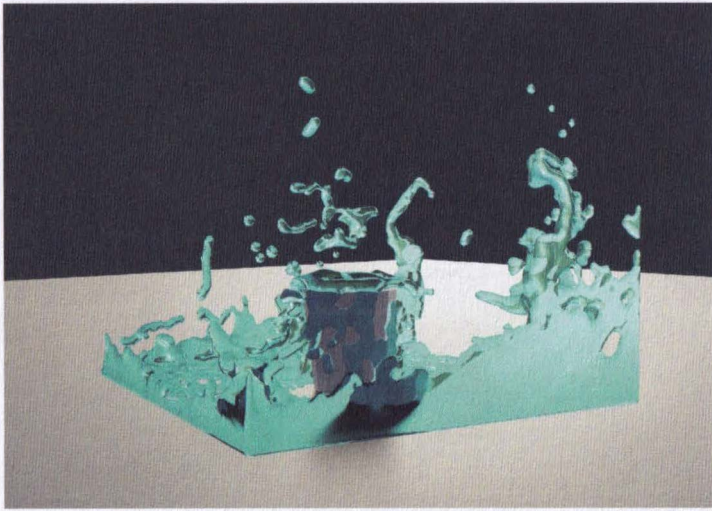
Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации



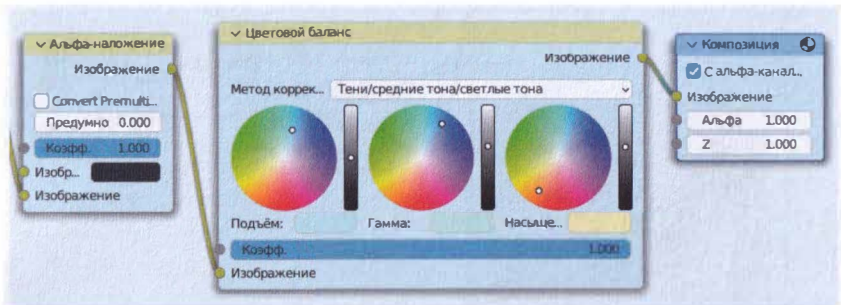
Фон мы покрасим с помощью нода **Альфа-наложение**. Подключи **Рендер-слои** к нижнему входу добавленного нода.



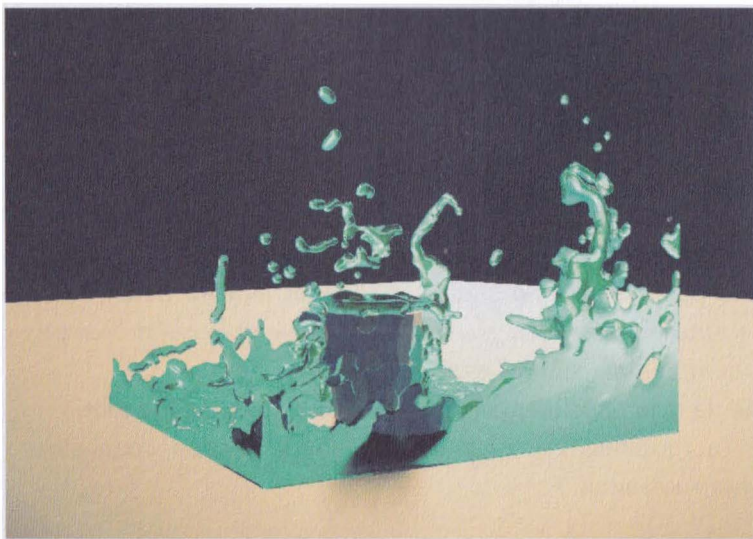
Добавь плоскость – пол и повторно сделай рендер изображения
F12. Вот такой промежуточный результат получается.



Теперь отредактируй цвет нодом **Цветовой баланс**. Добавь его между **Альфа-наложением** и **Композицией**.



Таким образом, в этом разделе у нас получилась отличная симуляция воды. **Blender** использует для этого метод **Решетки Больцмана**. Также мы познакомились с новым понятием «запекание».



Помимо запекания **Данных** и **Меша** существует запекание **Шейдеров**. Оно позволяет переносить модели из **Blender** в другие редакторы и игровые движки.

Для оптимизации игр используют низкополигональные модели, но суть в том, что это вовсе не заметно из-за наложения «высокополигональных» текстур. С помощью запекания шейдеры и освещение превращаются в текстуру изображения. С помощью запекания создаются карты освещения для глобального освещения или ускорения рендеринга в играх.

Запечь можно также окклюзии окружающей среды или процедурных текстур в качестве основы для рисования текстур или дальнейшего редактирования.

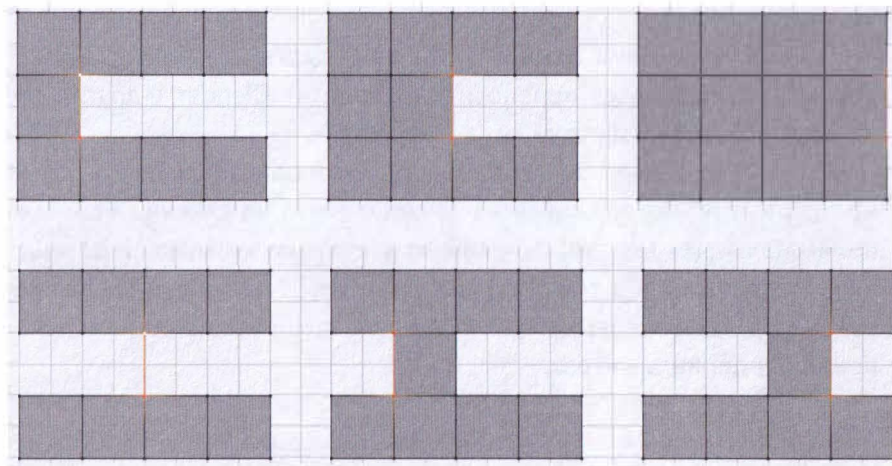
2.3. Встроенные, бесплатные и платные аддоны

Аддоны – это встроенные в программу модификации (дополнения), которые упрощают работу. Используются аддоны в области анимации, моделирования, рендеринга и т.п.

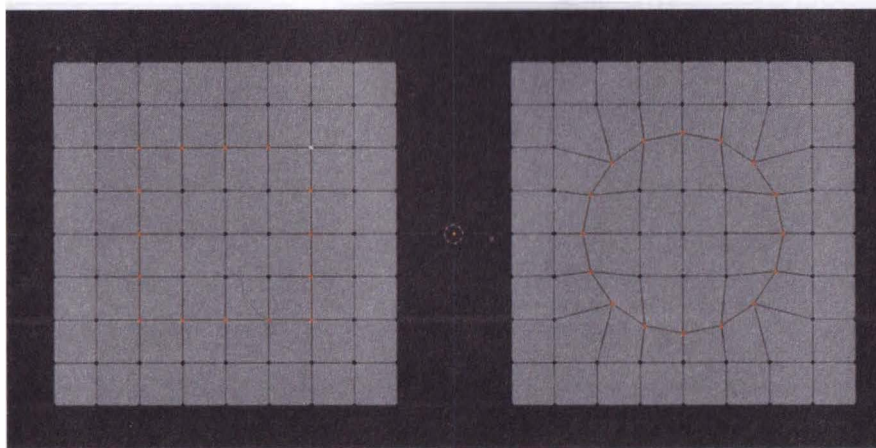
Как правило, любую задачу в **Blender** можно решить и без них монотонным кликаньем мыши, но аддоны помогают быстрее и легче моделировать сложные объекты.

Для начала рассмотрим аддоны, встроенные в **Blender**.

F2 (встроенный) – дает возможность быстро создавать грани нажатием клавиши **F**.

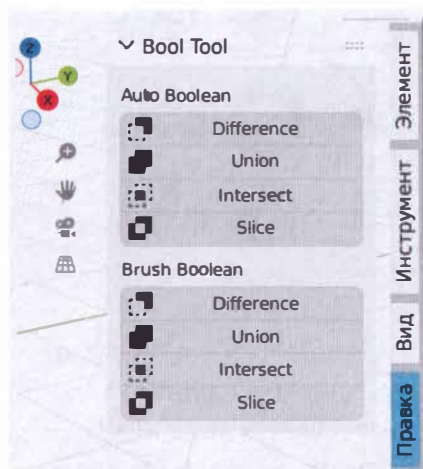


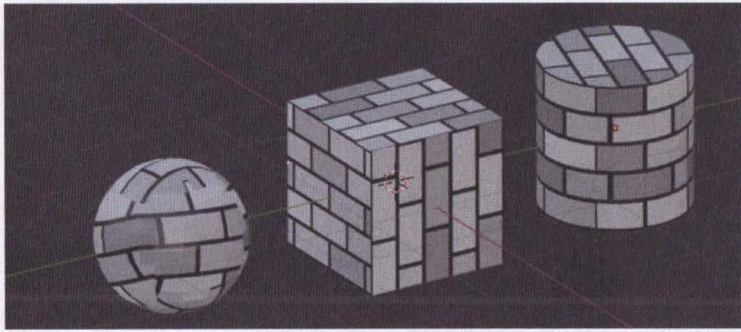
LoopTools (встроенный) аддон делает быстрое упрощенное редактирование сетки полигонов. Аддон **Circle** – создает круглые формы на сетке.



Аддон **Space** – выравнивает расстояния между ребрами. **Node Wrangler** (и вместе с ним **Node Arrange** и **Node Presets**) позволяет с помощью горячих клавиш в один клик добавлять некоторые группы нодов, чаще всего используемые. **Ctrl I + Shift + ЛКМ** – просмотр нод через **Emission**, **Alt + ПКМ** – просмотр **Mix** шейдеров - цвета.

Ctrl + T – добавить связку из **Текстурных координат (Texture Coordinate)** и **Отображения (Mapping)**. **Ctrl + Shift + T** – добавит сразу несколько текстур-изображений, которые автоматически подключаются к выбранному **Principled** (Принципиальному) **BSDF**. Аддон **Bool Tools** (встроенный) реализует логические операции, помогает быстро вычесть или сложить объекты без настройки модификаторов.





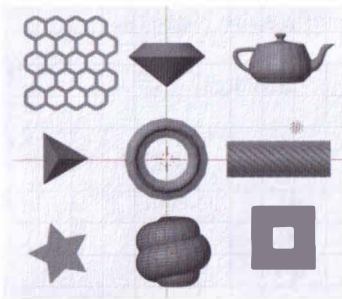
Набор аддонов с дополнительными примитивами:

Add Mesh: Bolt Factory (встроенный)

Add Mesh: Extra Objects (встроенный)

Add Curve: Extra Objects (встроенный)

Эти три аддона добавляют к вашим примитивам болты гайки, различные кривые и геометрические объекты.



Кроме того, существуют сторонние бесплатные аддоны. К примеру, аддон **Wire** – позволяет сделать рендер объекта с отображением сетки.



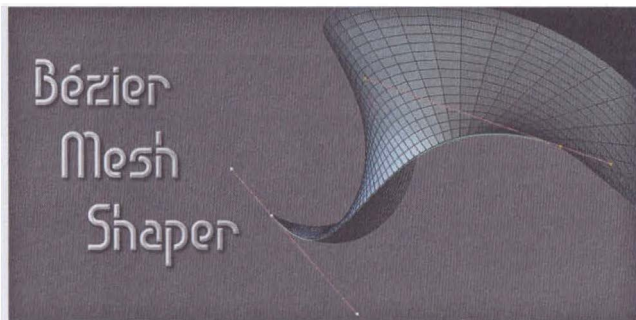


Аддон **Asset Creation**

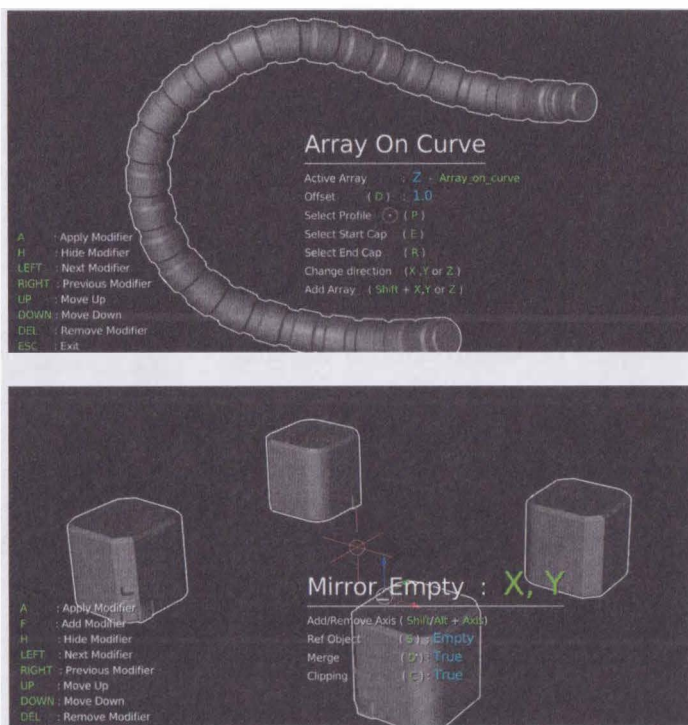
Toolset представляет собой набор инструментов для упрощения пайплайна.

Аддон **Welder** используется для создания швов сварки на пересечении объектов.

Сторонний платный аддон **Bezier-mesh-shaper** является более продвинутым вариантом аддона пропорционального редактирования за счет использования кривых Безье.



Аддон **SpeedFlow** также платный, представляет собой многофункциональный набор инструментов, с помощью которых ты сможешь управлять модификаторами прямо в 3D виде максимально просто и быстро.

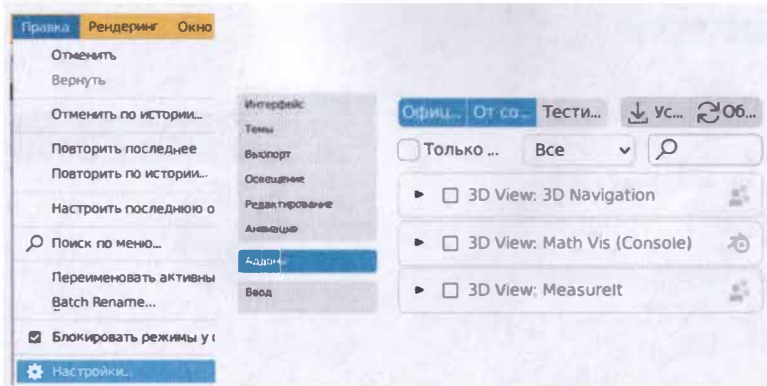


Extreme Pbr Combo With 1000+ Materials – аддон для управления более чем **1100+** готовыми к использованию материалами.

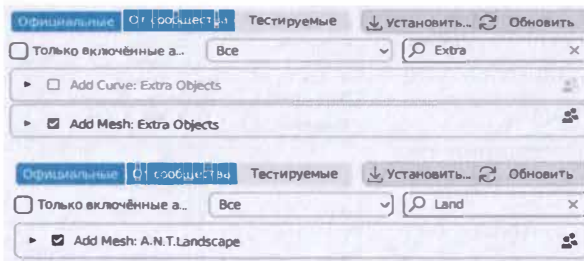
2.4. Применение аддонов. Пирамида. Ландшафт

Итак, начнем! В данном проекте мы будем использовать только встроенные аддоны. Они доступны для работы сразу после скачивания **Blender**. Для начала зайдём в настройки и активируем аддоны, которые понадобятся нам при создании сцены с пирамидой.

Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

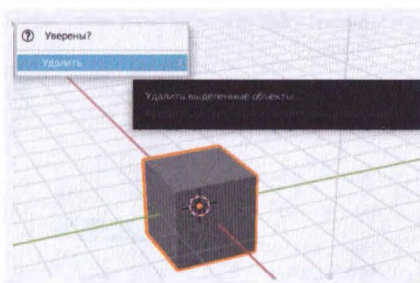
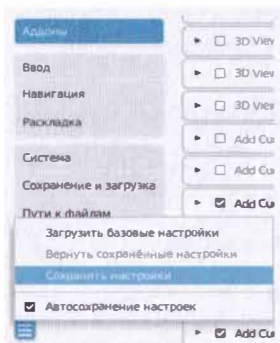


Нам понадобятся два аддона. **Add Mesh: A.N.T. Landscape** и **Add Mesh: Extra Object**.



Как ты уже знаешь, меш – это набор вершин и многоугольников, определяющих форму трёхмерного объекта. А эти аддоны позволяют нам применять какие-либо новые объекты из меню меша. После активации аддонов следует сохранить настройки.

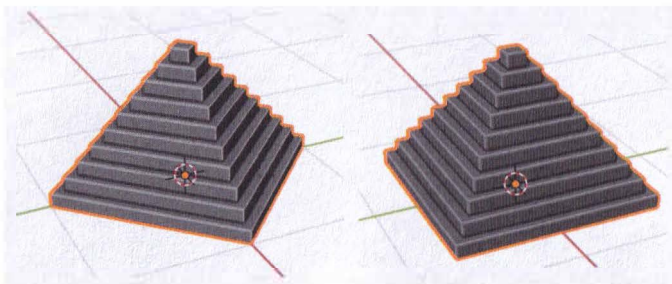
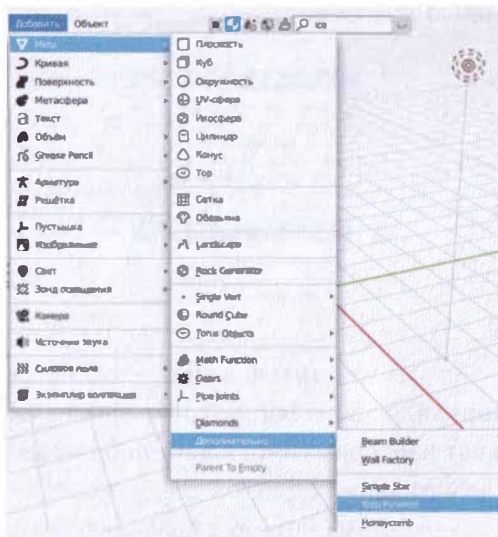
А теперь удали куб с помощью клавиши **X** или **Delete**.



Первое, что нам понадобится – пирамида. В меню **Дополнительно** находится объект под названием **Step Pyramid**.

Можно заметить, что всё, находящееся во вкладке **Добавить** после обезьяны, появилось благодаря аддонам.

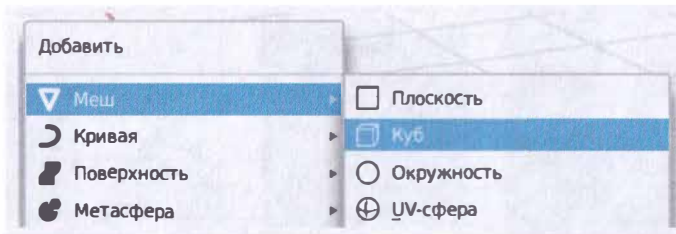
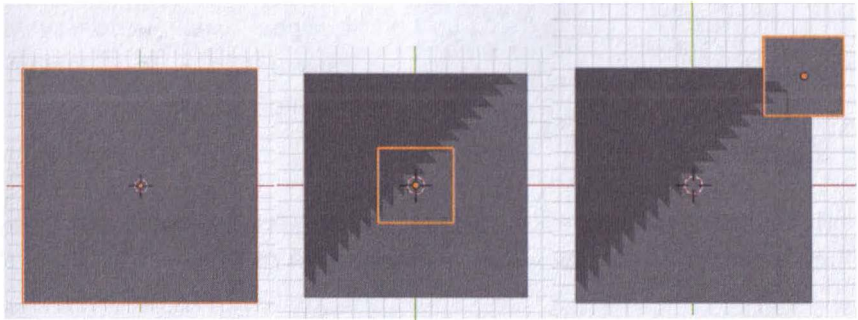
Итак, при создании пирамиды можно заметить, что она получилась развёрнутой. Вернём её в нормальное состояние. Вернём её в нормальное состояние. Используем сочетание клавиш **R + Z + 45** для поворота объекта.



Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

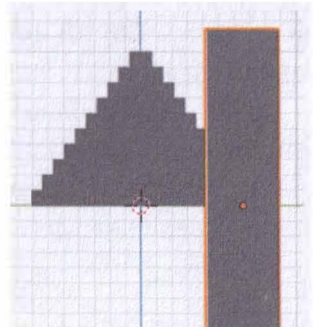
В качестве башен используем стандартный примитив – куб. Нажми **Shift + A** и в появившемся окне выбери куб. Для удобства перейди на вид сверху, **7 NumPad**. Далее уменьши объект с помощью клавиши **S**.

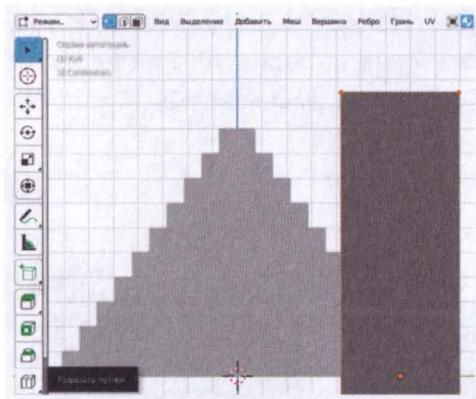
Клавишей **G** передвинь будущую башню в угол.



На виде справа, **3 NumPad**, увеличь куб по оси **Z** клавишами **S + Z**. Ничего критичного, если башня пересекает предположительную границу земли. Будущий ландшафт скроет все “лишние” части.

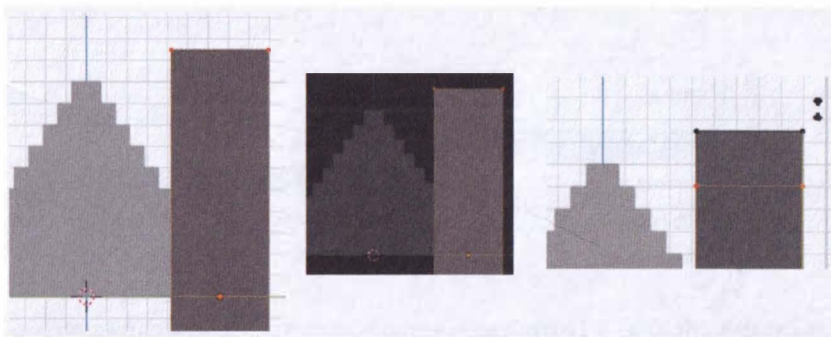
У башни будет два материала: основной жёлто-бежевого цвета, дополнительный – оранжевого. Он будет выступать в качестве полоски. Грани поперечного сечения нам и нужно создать. Для перехода в режим редактирования нажми клавишу **Tab**.





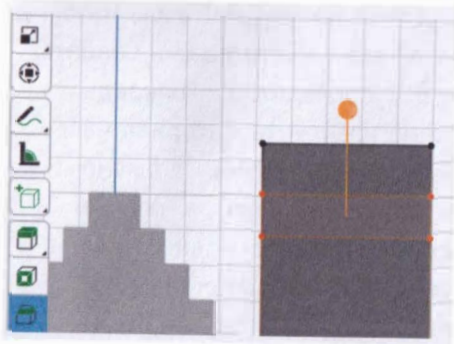
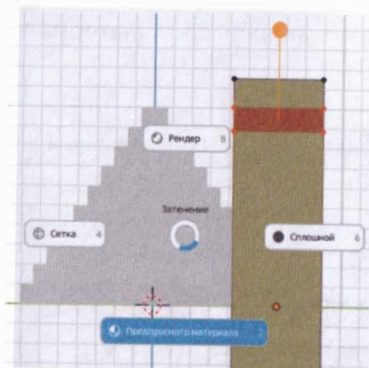
Здесь нам нужен инструмент **Разрезать петлей**. Аналогично ему существует простое сочетание клавиш, которое мы используем. Нажми **Ctrl + R** и наведи мышкой на куб.

Появляется макет ребра. В стандартной теме **Blender Dark** он жёлтого цвета. Чтобы закрепить макет кликай **ЛКМ**.

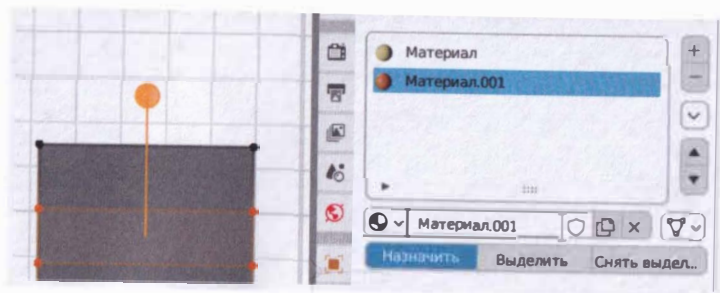
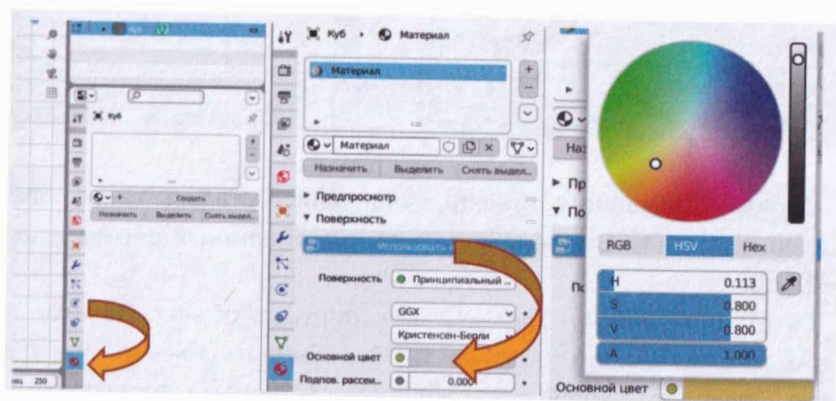


После этого перемещаем ребро вверх и закрепляем окончательно. Теперь создадим фаску. Проще говоря, превратим рёбра в грани. Нажимай **Ctrl + B** или используй соответствующий инструмент на панели слева.

Прежде чем дублировать башню, назначим ей материалы. Чтобы увидеть цвет, перетащи мышку в окно **3D-вьюпорта** и нажми **Z**. В списке выбери **Предпросмотр материала**. В отличие от **Рендера** тени и освещение здесь отсутствуют.

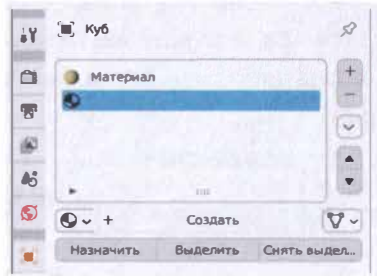
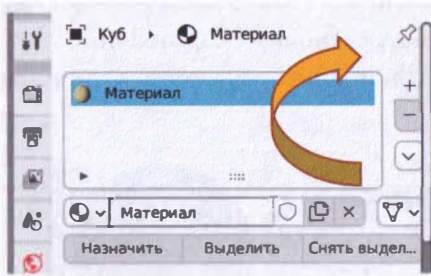
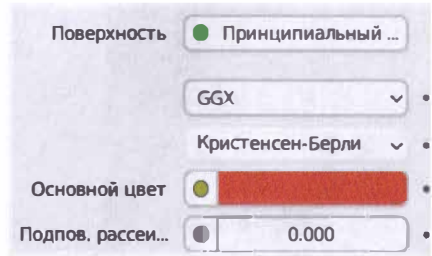


На панели **Настройки материалов**, которая обозначена в виде красно-белого кружка, нажми большую кнопку **Создать**. Чтобы изменить цвет, нажми на белое окно напротив параметра **Основной цвет**.



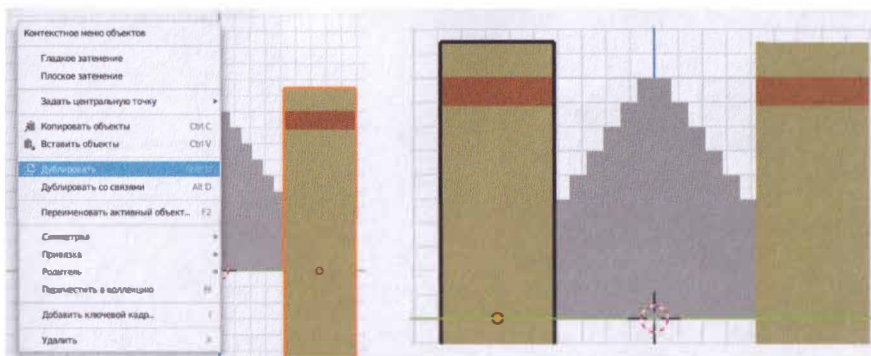
Далее нажми на плюс, чтобы добавить новый слот материала. После этого снова нажми **Создать**.

В последнюю очередь нужно назначить материал на выделенные грани. Обычно материал, стоящий в списке первым, будем основным для всего объекта. Все остальные, присутствующие в перечне, надо назначить.

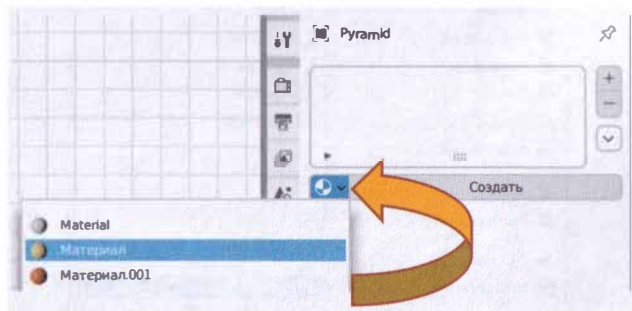


С редактированием объекта закончили. Осталось скопировать башню и замок готов. Перейди обратно в объектный режим клавишей **Tab**.

Сочетанием клавиш **Shift + D** ты копируешь объект. Помимо горячих клавиш можно кликнуть **ПКМ** и выбрать тоже самое действие. После этого копия сразу же стала доступной к перемещению. Нажми **Y**, чтобы контролировать передвижение объекта.



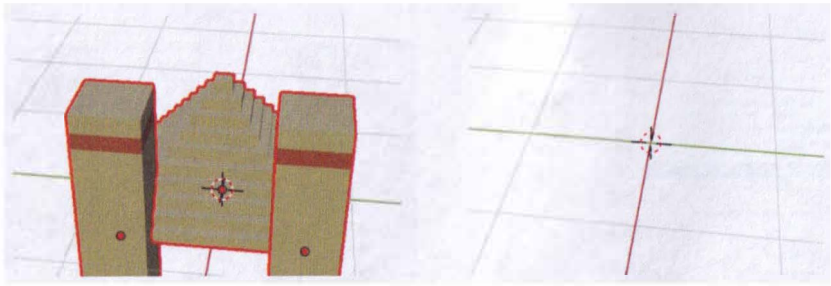
Назначим цвет пирамиде. Выдели её, кликнув **ЛКМ**.



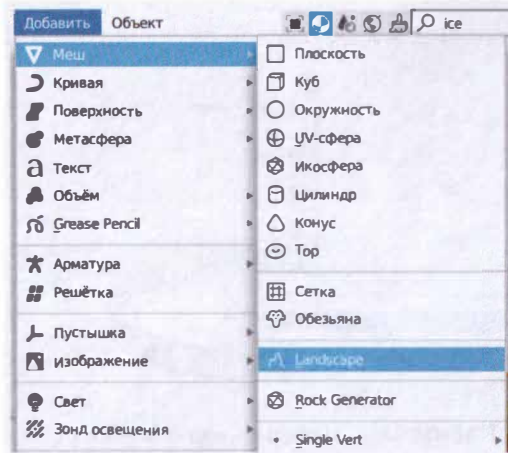
На панели **Настройки материалов** слева от кнопки **Создать** находится кружок со стрелочкой. При нажатии на него, откроется список с уже имеющимися материалами. Выбери тот, который принадлежит башне.

Вернёмся в перспективу. Выдели все объекты клавишей **A** и скрой клавишей **H**, чтобы они пока не мешали.

В режиме предпросмотра материала из-за отсутствия теней объект плохо просматривается, поэтому перейди в сплошной режим просмотра.

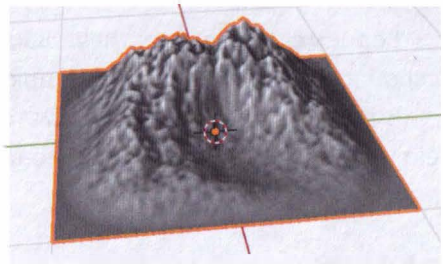


Добавим ландшафт.



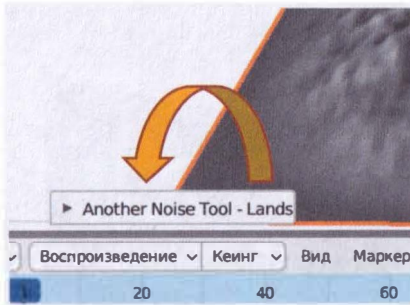
Он появился в том же размере, в каком и замок. Вот как выглядит стандартная гора.

Сразу же после её создания в левом нижнем углу появилась вкладка **Another Noise Tool**. Это вид и настройки шума, который генерирует ландшафт.



Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

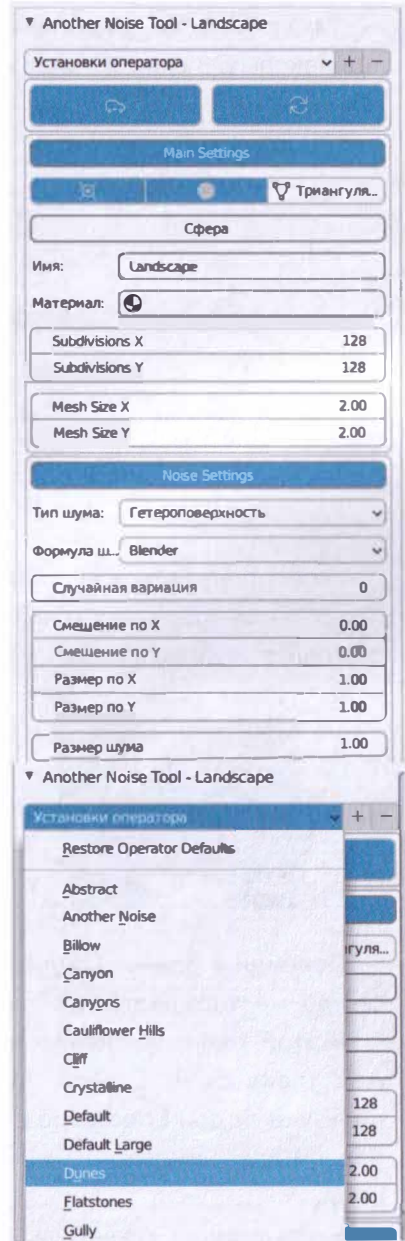
Т.е. в этой вкладке возможно изменить тип горы.



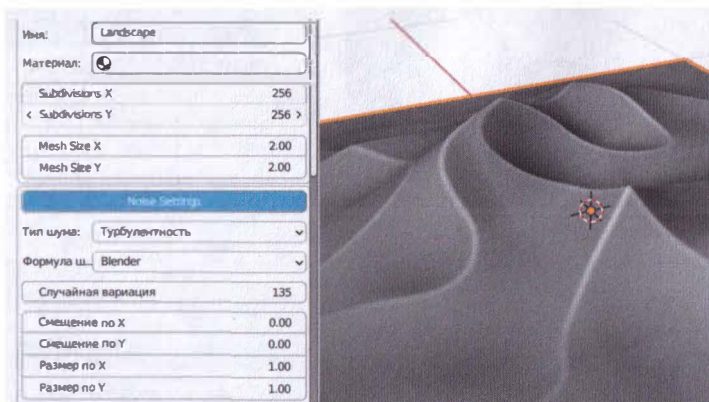
Открыв её, можно увидеть много разных настроек. В самом верху установки оператора меняют биом. **Subdivisions X** и **Y** уменьшают топологию объекта, т.е. подразделяют поверхность, добавляя грани. Благодаря **Mesh Size** ты меняешь размер горы вместе с шумом. Поэкспериментируй с типом шума. Смещение по **X** и **Y** позволяет посмотреть на ландшафт с другого ракурса. Размер шума заостряет или затупляет гору.

Посмотри, на что влияют эти настройки! Сейчас мы используем лишь установки оператора.

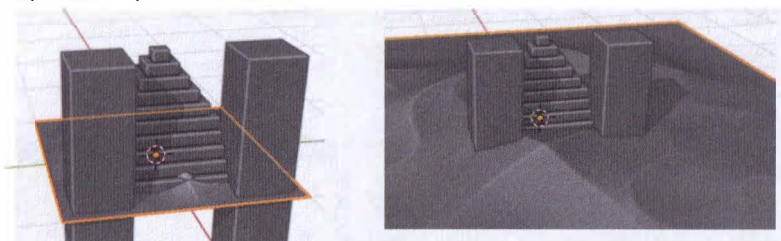
Выбери песчаные дюны – **Dunes**. Чтобы повысить качество, увеличив количество подразделений, в параметр **Subdivision** впиши значение побольше, например 256.



Также измени **вариацию**, потому что дюны у нас с тобой одинаковые. В окне **3D-вида** нажми **Alt + H**, чтобы вернуть скрытые объекты.



Дюны получились непропорциональные. Выдели их. Увеличь по **X** и **Y** с помощью сочетания **S + Shift + Z**. Таким образом замок не застрянет глубоко в песке.



Перейди в режим предпросмотра материала и создай материал светло-жёлтого цвета.

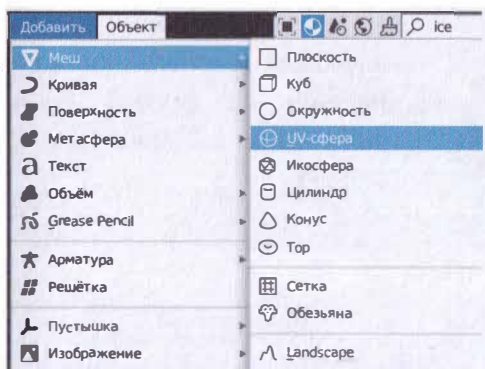
В этой главе мы использовали такие аддоны, как **Landscape** и **Add mesh: Extra Objects**. Многие моделлеры-профессионалы используют аддон **Landscape** даже в сложных детализированных сценах, он дает замечательный с результат с минимальными настройками.

В следующей главе мы доделаем эту сцену, добавив простую анимацию в виде системы частиц по типу **Источника**.

2.5. Простая система частиц

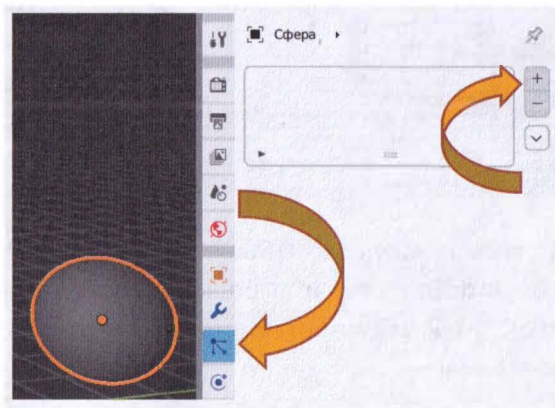
Продолжая предыдущую главу по созданию сцены с пирамидкой, рассмотрим в качестве анимации систему частиц. Для излучения частиц нам нужен какой-либо меш объект.

Вообще в **Blender** существует два вида систем – **Источник** и **Волосы** (мы работаем с источником). Помимо снега, града, дождя и пр., система позволяет нам генерировать одни объекты на поверхности другого. Причем дублировать можно не только меш объекты, а например: камеру, источники света, кривые и т.д.

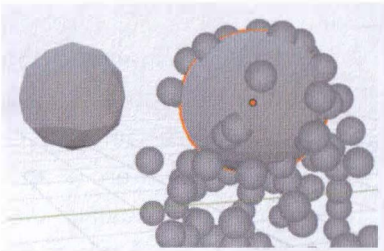
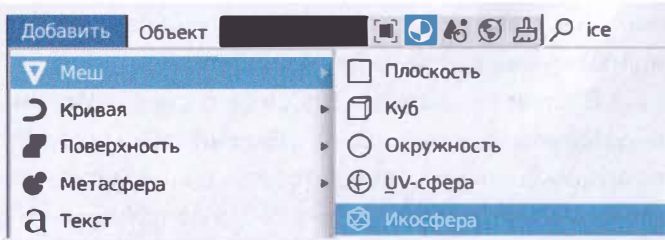


Итак, начнем. Добавь любой меш-объект. Из него будут лететь частицы.

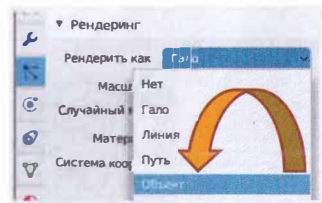
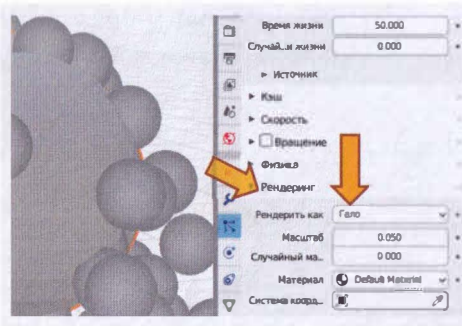
Передвинь его в правую сторону с помощью клавиш **G + Y** и **G + Z**. Единственное, что нужно добавить, это систему частиц. Переходи на панель и нажимай плюс.



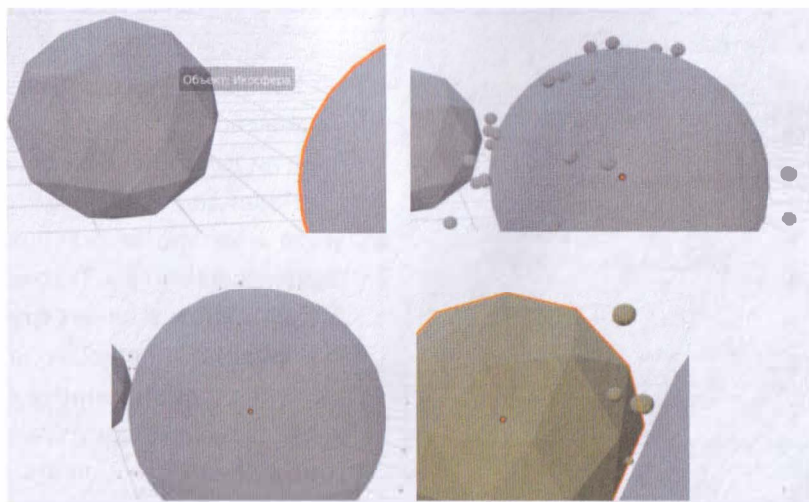
При запуске анимации пробелом, из сферы начали сыпаться гало-частицы. Стоит их заменить. Добавь икосферу и также отодвинь ее в сторону.



Теперь выдели объект, имеющий систему частиц, и перейди во вкладку **Рендеринг**. Вместо **Гало** выбери **Объект**.

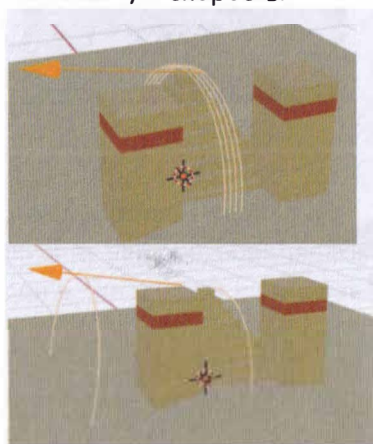
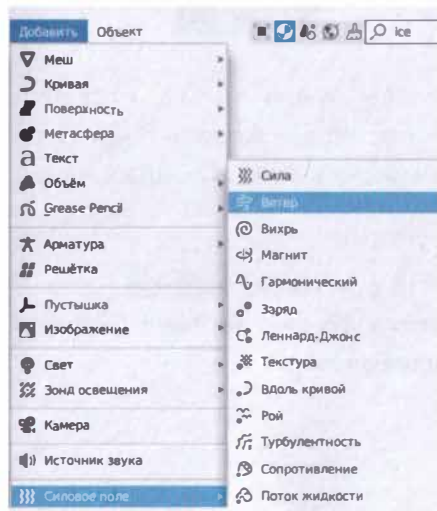


На появившейся подвкладке **Объект** нужно выбрать объект экземпляра. Кликни по пипетке и выбери **икосферу**. Уменьши параметр **Масштаб**. Случайный масштаб, отвечающий за разницу в размерах, наоборот увеличь.

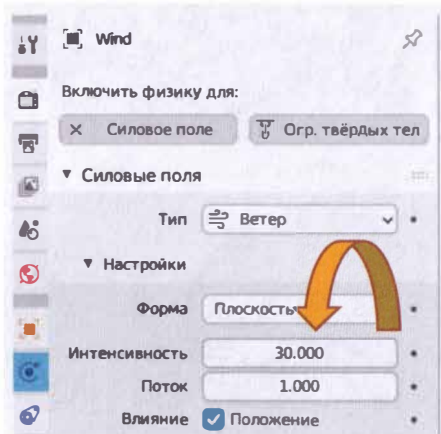


Теперь покрась икосферу в цвет песка. Чтобы песчаная буря настигла замок, добавим силовое поле в сцену. Нам понадобится ветер. Разверни его клавишами **R + X + 60**.

При полном развороте песок полетит вниз или будет иметь очень большую скорость.

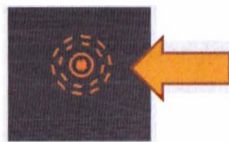
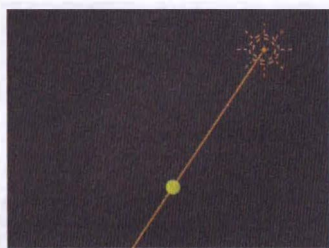


Сейчас он не играет своей роли, так как имеет слишком маленькую **Интенсивность**.



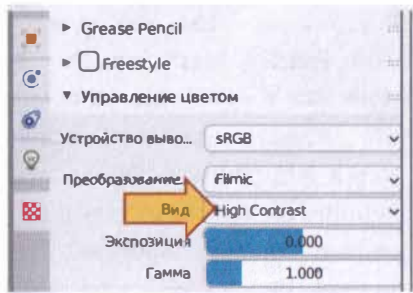
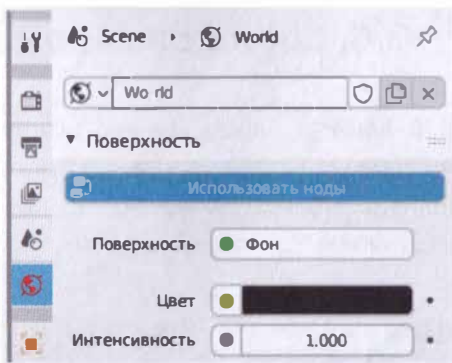
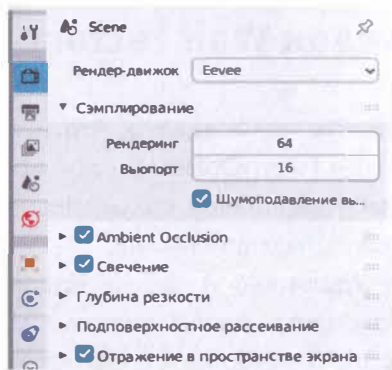
Увеличь её с помощью оранжевой стрелки либо на панели **Настройки физики**.

Перейдём в режим рендера и настроим освещение. Выдели лампочку (также ее можно найти в окне **Структура проекта**) и перейди на панель **Настройки данных объекта** (зелёный треугольник). Тип источника – Солнце. Интенсивность равна 8.



Теперь нужно только повернуть источник, чтобы создать тени. Перетащи мышку в окно 3D-вида и нажми **R**.

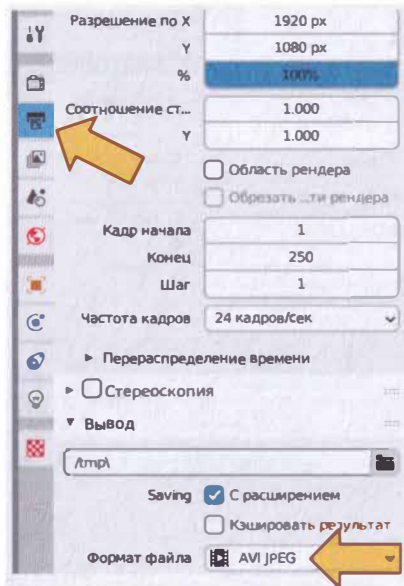
На панели **Настройки мира** сделай фон тёмно-серым, в настройках рендера поставь галочку напротив пунктов **Ambient Occlusion**, **Свечение** и **Отражение в пространстве экрана**.



Нижe, во вкладке **Управление цветом** Вид выбери **High Contrast**.

Для финального рендера анимации на панели **Настройки вывода файлов** выбери формат файла – **AVI JPEG**. Теперь жми **Ctrl + F12**.

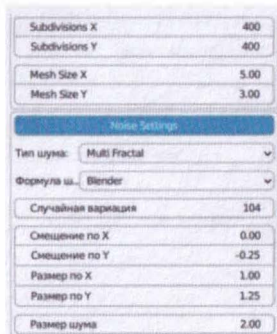
Таким образом мы использовали систему частиц для создания анимации, а с помощью эффекта **Силовое поле – Ветер**, мы задали направление частицам.



2.6. Сцена с замком. Аддон Wall Factory

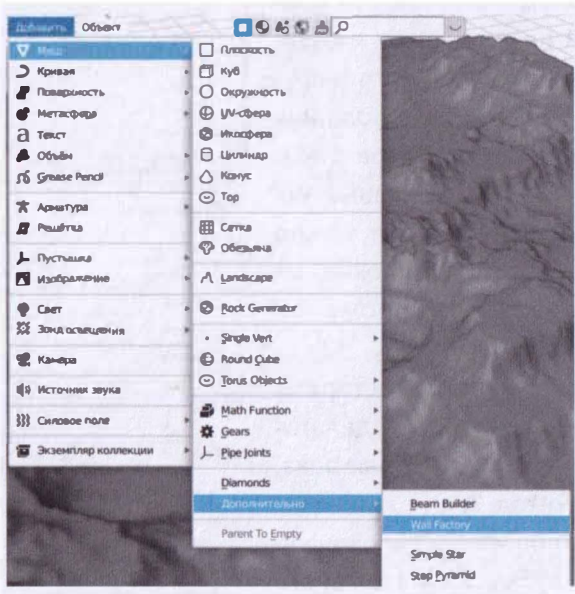
В данном параграфе мы используем те же 2 аддона, что и в предыдущей главе, а именно **Landscape** и **Extra Object**. Второй используем для создания нового объекта – кирпичной стены. После расстановки сцены сделаем флаг и изучим симуляцию ткани.

Удали куб и добавь аддон **Landscape**. Далее задаем тип горы. В качестве биома – каньон (**Canyon**). Размер шума – 2, вариация – 104, тип шума – **Multi Fractal**, **Mesh Size X = 5**, **Mesh Size Y = 3**. Последним меняй подразделения **Subdivisions X** и **Y**, равные 400. Теперь увеличь каньон в 50 раз с помощью клавиш **S + 50**. Из предшествующего параграфа ты знаешь, что ландшафт создаётся довольно небольшим, а стена, которую мы добавим, получится крупная. Нажми **Shift + A** и выбери **Wall Factory**.

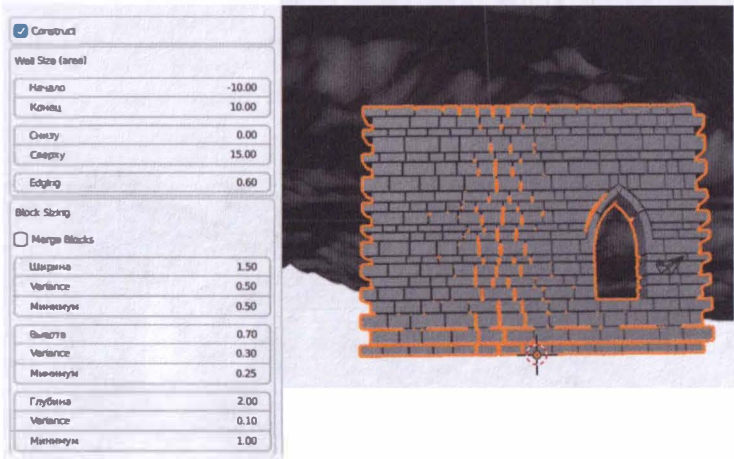


Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

Каменная кладка находится во вкладке **Меш – Дополнительно**.



Также, как с ландшафтом, в левом нижнем углу появилась вкладка с настройками.



Самые первые параметры — **Начало** и **Конец** — отвечают за длину каменной кладки, **снизу** и **сверху** — за высоту. **Edging** контролирует выступы. **Grout** — это толщина между блоками. **Wall Shape** так и переводится — **Форма стены**. Используя две эти настройки, можно сделать иглу. **Openings** — окна, их ширина, высота, фаска и тому подобное.

Если нажать кнопку **Повторять**, то они равномерно распределятся по стене. **Top Arch** — верхняя арка, точно как и **Bottom Arch** — нижняя.

Slots — дополнительные окошечки, **Crenels** — зубья. **Shelf** это какой-то выступ, а **Шаги** — ступеньки.

Изменив некоторые настройки, получается такая стена. Если она появилась где-то глубоко в шахте, следует вытащить её на поверхность.

Grout

Толщина	0.12
Variance	0.03

< Глубина 0.10 >

Variance	0.03
----------	------

Wall Shape

Радиально По кривой

☒ Opening(s)

Ширина	2.50
Высота	3.50
Indent	5.00
Снизу	5.00
Фаска	0.25

Повторять

Повторять

☒ Top Arch

Кривая	2.50
Толщина	0.75

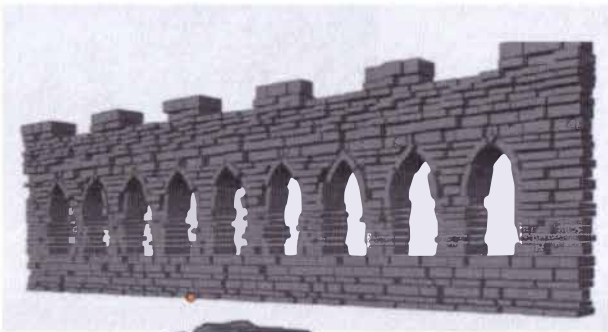
☐ Bottom Arch

☐ Slots

☐ Crenels

☐ Shelf

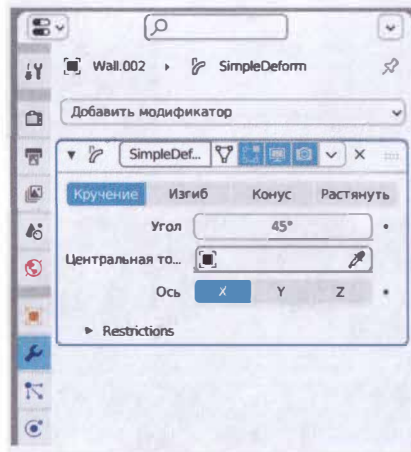
☐ Шаги



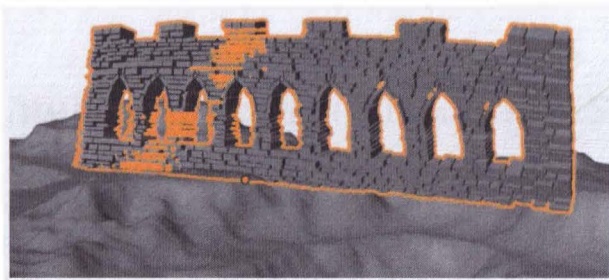
Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

Закрутим башню с помощью модификатора. На панели с голубым гаечным ключом добавь модификатор **Простая деформация**.

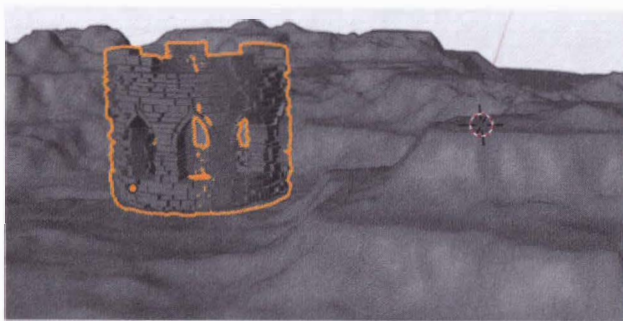
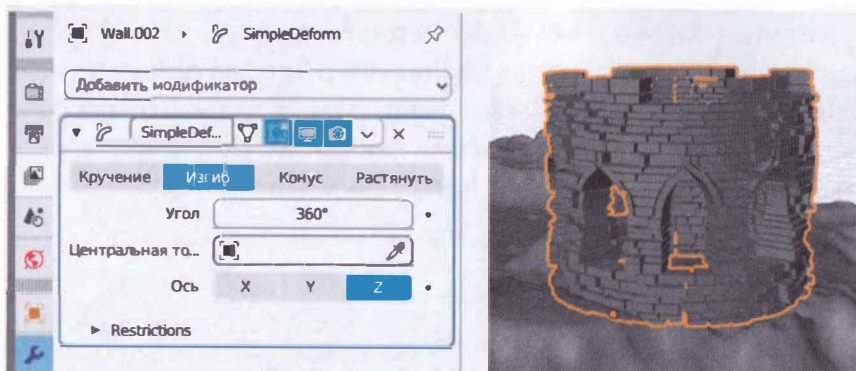
Напомню, что модификаторы используются для ускорения работы. Существуют 4 вида: **Изменение, Генерация, Деформация и Физика** (соответствующая панель **Настройки Физики**).



Пока кирпичная кладка далека от идеала, как будто ее выкладывали неопытные каменщики. Давай это исправим.



Тип деформации – Изгиб под углом 360° . Ось **Z**. Отлично! Размести башенку в удобном месте.



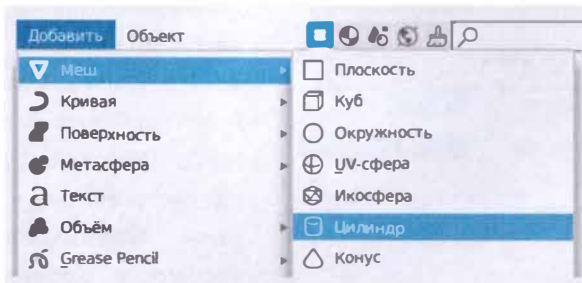
Получилось? Тогда добавим развевающий флаг к нашему проекту.

2.7. Анимация физики ткани

Симуляция ткани — весьма сложный и ресурсозатратный процесс. Таковым он является потому, что объект-ткань должен иметь большое количество полигонов. Зато ткань помогает достичь большой живости и реалистичности.

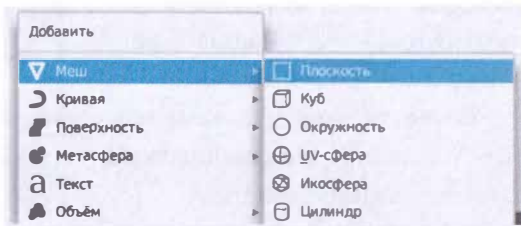
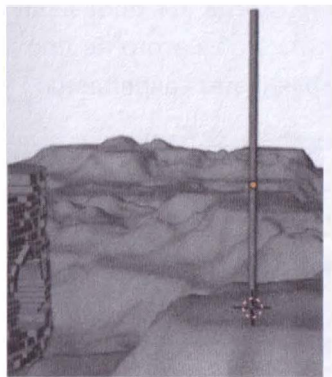
Перейдём к конструированию флага. Тебе нужно поставить курсор на место его появления.

Добавим цилиндр в качестве флагштока.

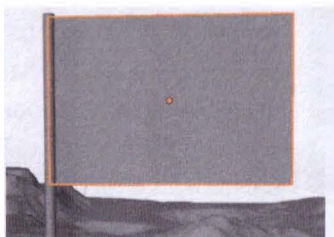


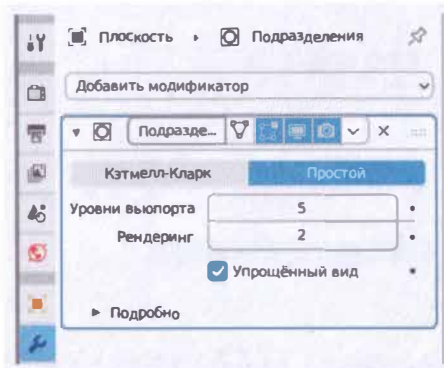
Клавишами **S + Z** и **S + Shift + Z**отрегулируем размер.

В качестве флага возьмём обычную плоскость. Нажми **Shift + A** и во вкладке **Меш** выбери самый первый пункт **Плоскость**.



Клавишами **G** и **S** отредактируй положение и масштаб объекта.



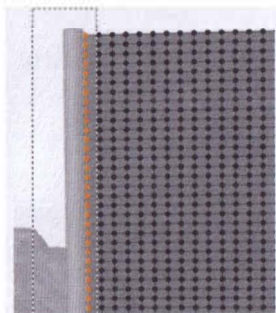
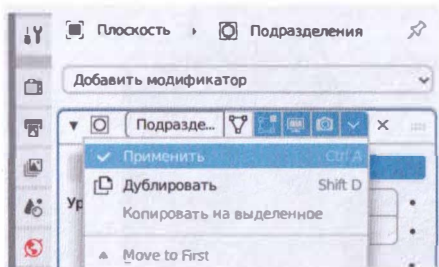


В принципе можно использовать метод подразделения в режиме редактирования. Но мы сообразительные – добавим модификатор. На соответствующей панели с синим гаечным ключом добавь **Подразделение поверхности**. Уровень выюпорта – 5, а тип **Алгоритма подразделения** – простой.

Командой **Ctrl + A** примени модификатор. Когда ты добавишь физику, ткань со столба у тебя попросту слетит. Чтобы этого не произошло, надо назначить группу вершин, которая будет закреплена.

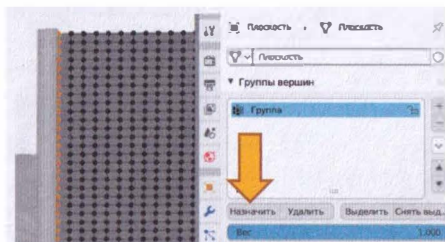
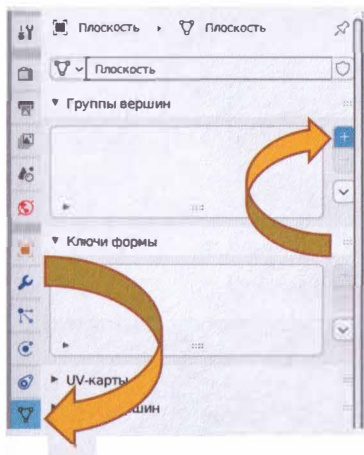
Зайди в режим редактирования клавишей **Tab** и с помощью прямоугольника выдели вершины в месте касания.

Также ты можешь заметить, что плоскость подразделилась благодаря модификатору.

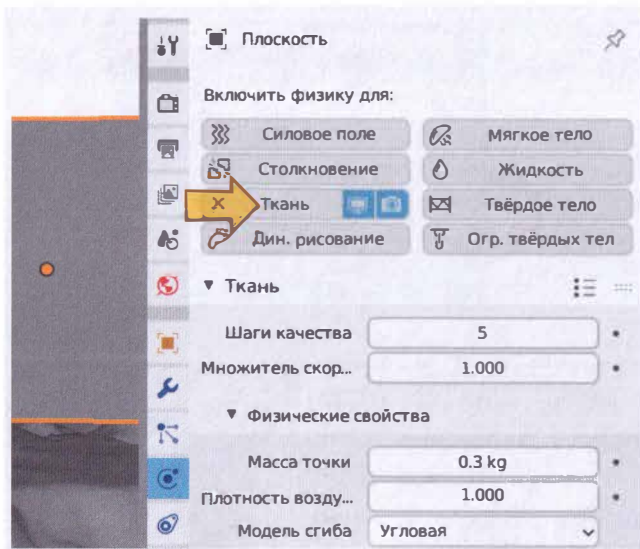


Однако зачем мы её подразделяли? Дело в том, что грань у нас не изгибается, а поэтому в симуляции ткани пригоден только высокополигональный объект.

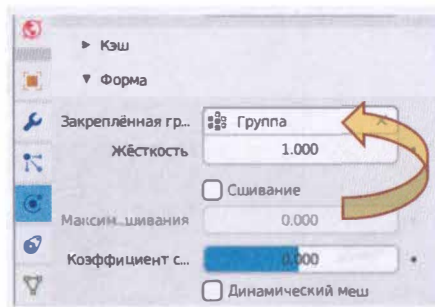
Продолжай, на панели **Настройки данных объекта**, изображённой зелёным треугольником, создай группу вершин, нажав **+**.



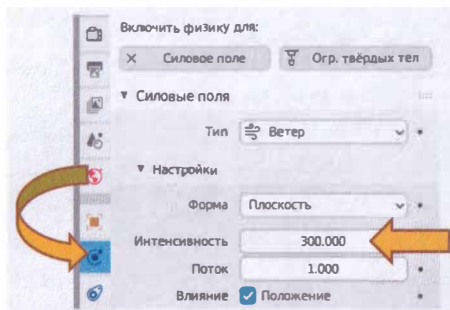
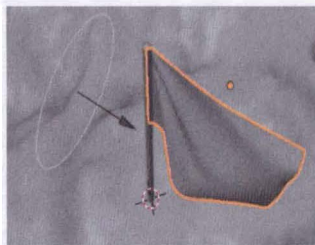
Нужные вершины у нас уже выделены, поэтому просто нажми **Назначить**. На панели **Настройки физики** выбери **Ткань**.



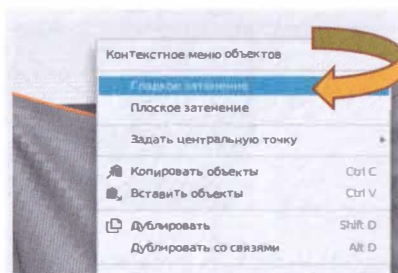
Пролистай в самый низ. В подвкладке **Кеш** выбери закрепляющую группу вершин.



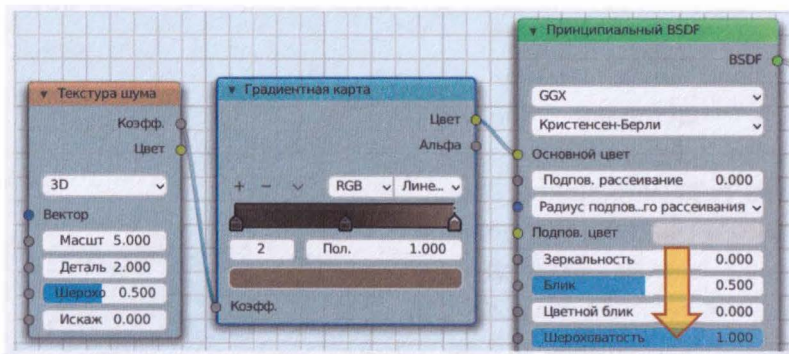
Добавь силовое поле по типу ветра. Помимо основного направления, разверни его под некоторым углом от флага, чтобы он не шёл параллельно. Интенсивность равна **300**.



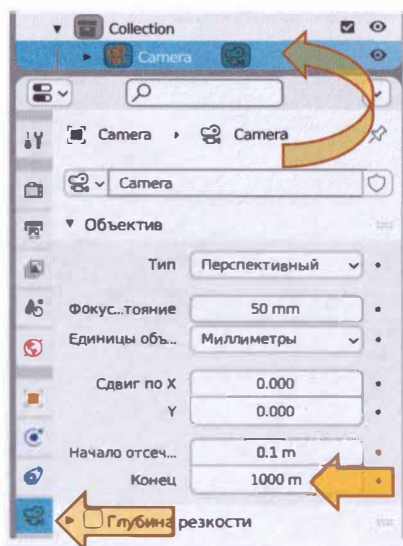
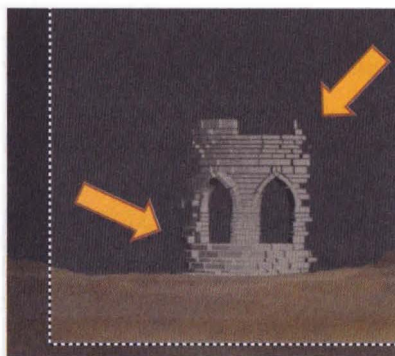
Далее выдели флаг и в контекстном меню объекта (**ПКМ**) сделай **гладкое затенение**. Осталось назначить материал и подогнать настройки рендера. У каньона будет особый материал с текстурой шума.



Добавь данную текстуру и градиентную карту. Настройки стандартные. В **Принципиальном ноде: Шероховатость** – 1.



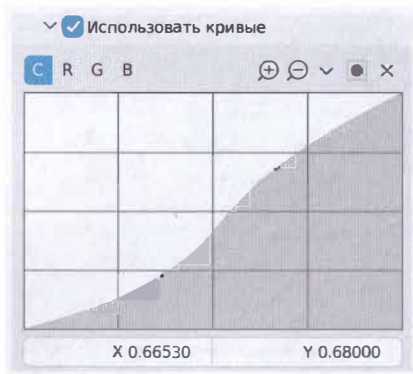
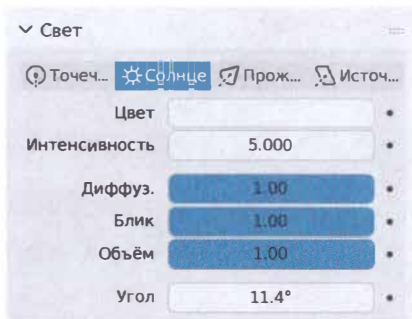
С помощью сочетания клавиш **Ctrl + Alt + O Num Pad** зафиксируй камеру. На виде из неё ты можешь заметить, что сцена исчезает где-то в тумане.



На самом деле это ограничение расстояния камеры. Наша сцена имеет масштаб, который в **50** раз больше обычного, и есть шанс, что на рендере она полностью не отобразится. Обратимся к настройкам камеры.

Выдели её и перейди на панель **Настройки данных объекта**. Здесь нам нужно изменить параметр **Конец** отсечения. На панели **Настройки рендера** активируй **Ambient Occlusion** с расстоянием в **2000** метров. Также активируй **Свечение** и **Отражение** в пространстве экрана.

На панели **Настройки мира** цвет фона сделай нежно-голубым. Интенсивность = **1.5**.

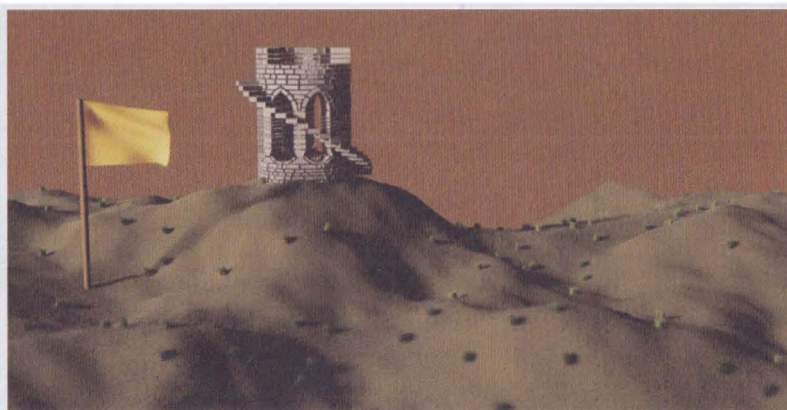


Не забудь разместить и вернуть источник света (по типу **Солнце**). На панели **Настройки рендера** во вкладке **Управление цветом** используй кривые.

На этом мы заканчиваем. Тебе осталось лишь поменять формат файла с фото на видео. Для рендера анимации жми **Ctrl + F12**

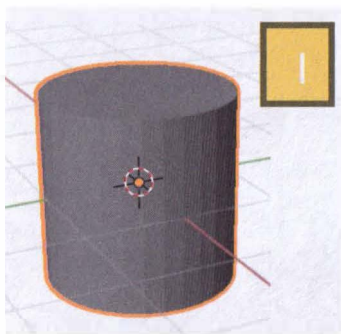


Вот еще один вариант, который мы со студентами создали на уроке.



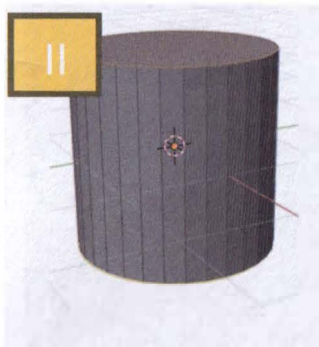
2.8. Система частиц по типу Рой. Рассеивание света

Система частиц предназначена для визуализации явлений, обусловленных движением множественных малых объектов, таких как дым, огонь, брызги воды и др.



Необходимым элементом системы частиц является эмиттер - объект, определяющий местоположение и направление исходящего потока частиц.

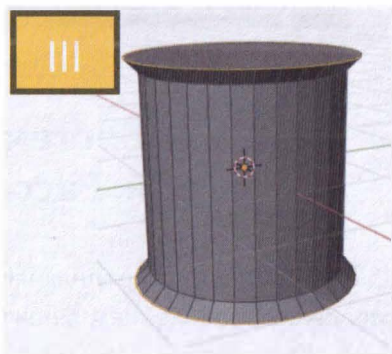
В этом уроке мы рассмотрим систему частиц и повторим инструменты редактирования. В центре композиции разместим фонарь, вокруг которого запустим светлячков. Начнем с меш-примитива — цилиндра. Добавь его



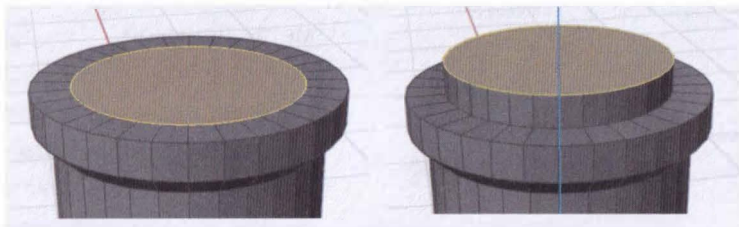
Жми клавишу **Tab** для переключения в режим редактирования, выбери режим выделения граней. Выдели верхнюю и нижнюю.

Теперь нажми сочетание **E + S**, чтобы выдавить их и одновременно увеличить.

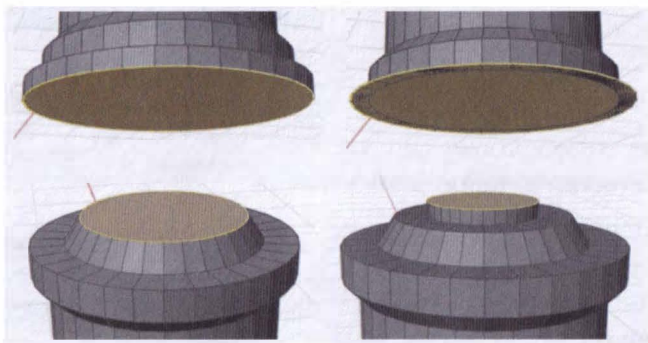
Выдели нижнюю грань. Нажми **E + S**. Потом снова нажми **E**, чтобы экструдировать эту часть вниз.



В верхней части фигуры грань нужно выдавить внутрь клавишей **I**.

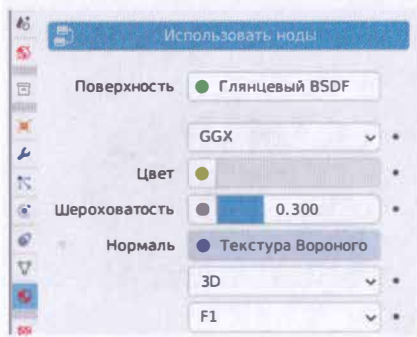


Снова экструдировуй данный участок клавишей **E**. После уменьши клавишей **S**. Используй те же горячие клавиши для создания следующего выступа.



Добавь на сцену тор и размести его на вершुшке получившегося фонаря.

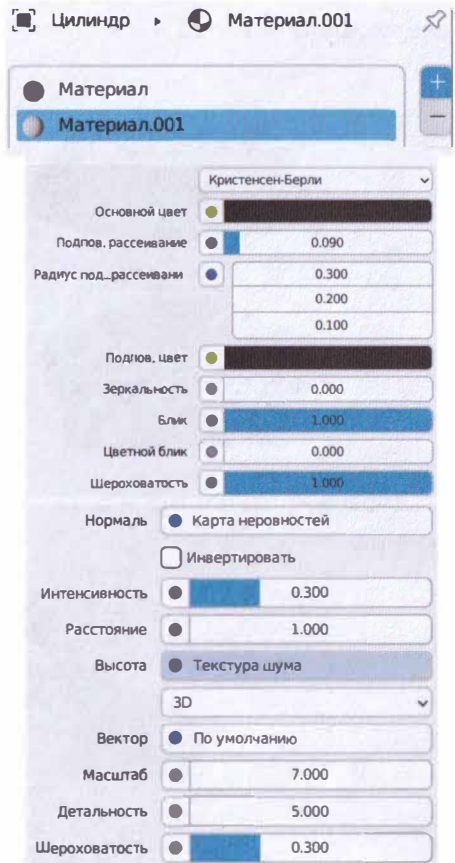




Назначим материалы. Основная часть является металлической, поэтому поверхность сделай глянцевой. Подключи текстуру **Вороного** к нормали, чтобы материал смотрелся поинтереснее.

Нажми плюс для добавления нового слота материала. Появится большая кнопка **Создать**, которую тебе нужно нажать. У второго материала присутствует и **Шероховатость**, и **Блик**, и **Подповерхностное рассеивание**.

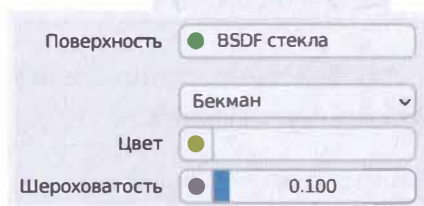
Чуть ниже к Нормали подключена **Карта неровностей**. А к высоте этой карты подключена **Текстура шума**, где масштаб равен **7**, детальность – **5**, шероховатость – **0.3**. Также **Интенсивность** (т.е. видимость, влияние, текстуры на поверхность) в **Карте неровностей** у меня равняется **0.3**.



Зажми **Alt + Shift** и выдели кольца как на картинке. Назначь выделенным граням древесный материал.

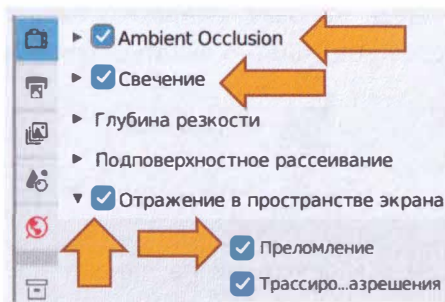


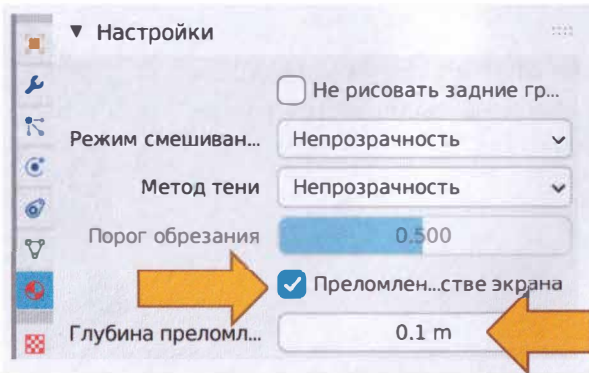
Третий материал имеет поверхность **BSDF** стекла с **Шероховатостью 0.1**.



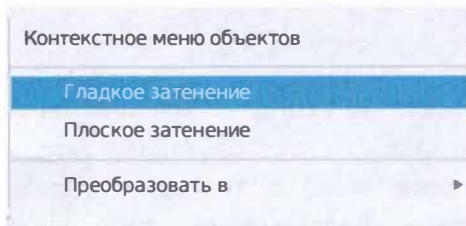
Назначь его на среднюю часть из которой мы начинали выдавливать все остальные. Чтобы свет проходил сквозь поверхность (сделать стекло прозрачным) в текущем рендер-движке **Eevee** надо активировать **Преломление**. Этот пункт находится на панели **Настройки рендера** во вкладке **Отражение в пространстве экрана**.

Вместе с нужной настройкой я поставлю галочки напротив **Свечения** и **Окружающей окклюзии**, которая служит для имитации непрямого затенения. Также в самом материале необходимо активировать опцию **Преломление**.



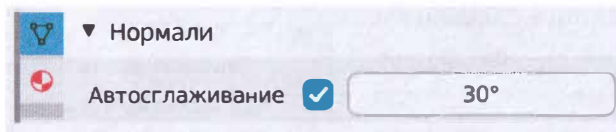


Для более четкого проецирования увеличь значение параметра **Глубина преломления**.

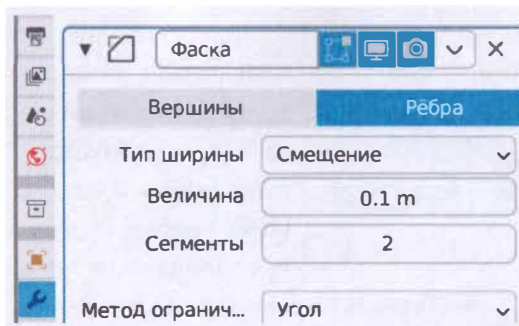


Теперь выходи из режима редактирования (Tab) и кликай ПКМ в окне 3D-вида и в **Контекстном меню объектов** выбери **Гладкое затенение**.

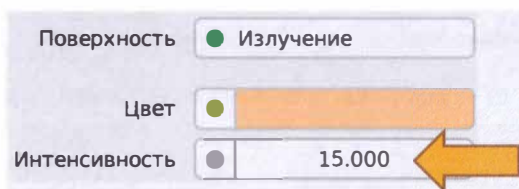
На панели Настройки данных объекта во вкладке **Нормали** поставь галочку напротив **Автосглаживания**. Иначе **Blender** не перестанет тщетно пытаться сгладить углы под **90** градусов



И в завершении на панели **Настройки модификаторов** добавь **Фаску** с 2 сегментами.

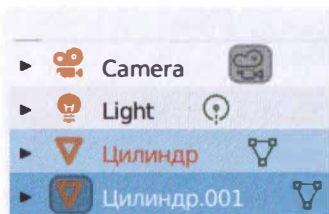


Чего-то не хватает. А, точно! Самой лампы. Добавь ее на цилиндр и подгони размеры. Назначь материал с поверхностью **Излучение**. Увеличь **Интенсивность**. Да будет свет!



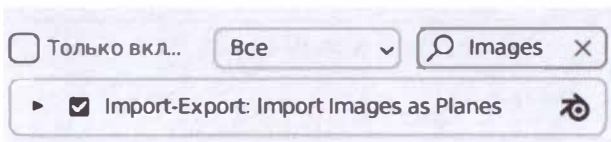
Выдели свои цилиндры и объедини их в один объект сочетанием **Ctrl + J** (мышка в окне просмотра).





Для общего вида добавь плоскость с **Поверхностью** глянец **20**-ти процентной шероховатости, а также модификатор **Объемность** с толщиной **0.02**. Для фона — **HDRI**-карту, желательно с преобладанием темных тонов.

Светлячков (или других ночных созданий) мы сделаем из фотографий. Но для начала зайди в настройки и активируй аддон **Import Images as Planes** для того, чтобы появилась возможность сразу экспортировать плоскость с наложенным на нее изображением.



После активации этого дополнения во вкладке **Изображение** (меню добавления) появился пункт **Images as Planes**. Прежде чем как нажимать, зайди в интернет и сохрани картинку светлячка (или бабочки, или летучей мыши). Далее вернись в **Blender** и открой файл со скачанным насекомым.



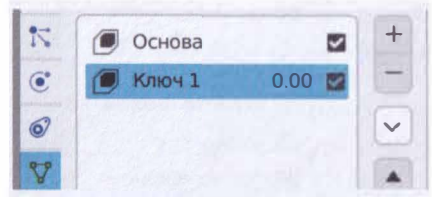
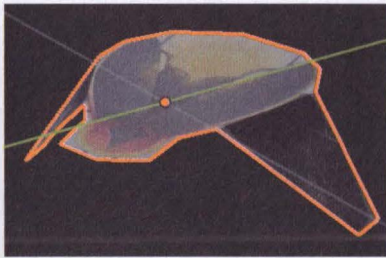
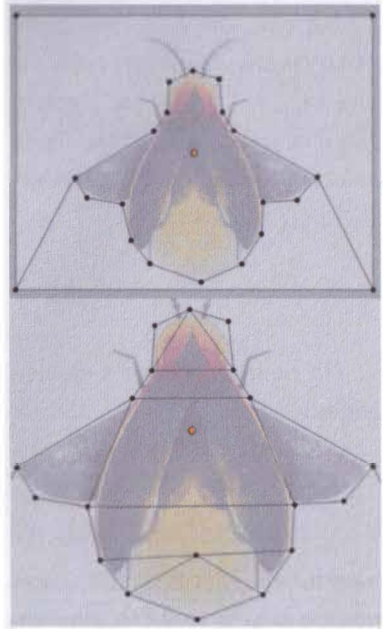
Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

Разверни картинку, настрой ортогональный вид и зайди в режим редактирования. Нажми клавишу **K**, чтобы взять кинжал.

Используя инструмент, обведи светлячка по контуру. Не создавай слишком много точек (иначе придется создавать дополнительные связи).

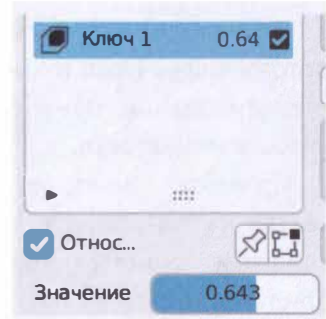
После этого разрежь эту фигуру на треугольники и четырехугольники, выдели лишние куски и удали их клавишей **Delete** или **X**.

На виде сбоку опусти крылья, выделив крайние ребра.



В объектном режиме на панели **Настройки данных объекта** добавь два ключа формы. Вернись в **редактирование** и подними крылья.

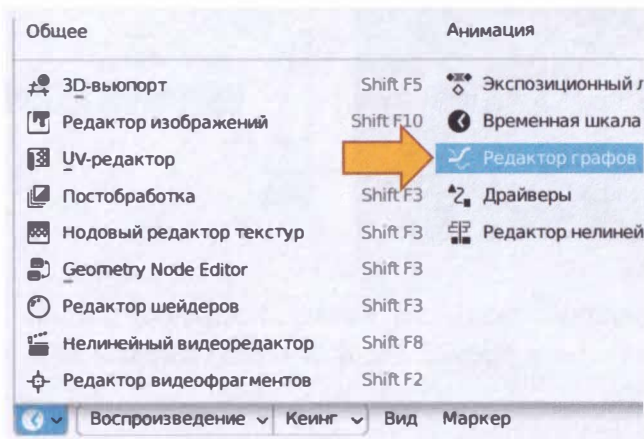
Теперь окончательно переходим в **объектный режим**. Со значением ключа мы имеем контроль над трансформацией форм. Твоя задача – заанимировать это значение.



На первом кадре зафиксируй ноль. На 5 кадре выстави 1 и снова запеки.

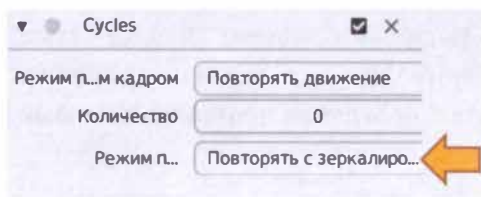
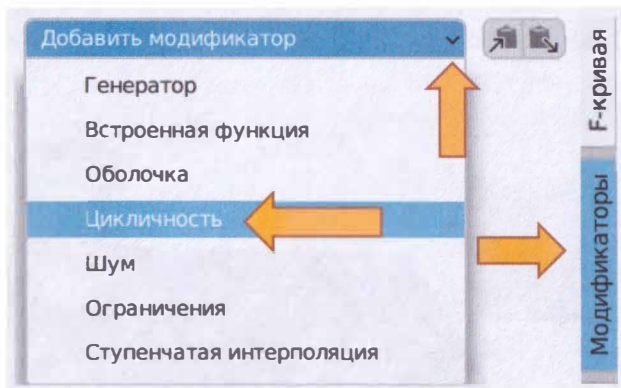


Анимация есть. Добавим модификатор для кривой, чтобы она повторялась. Вместо временной шкалы открой редактор графов. В нем нажми клавишу **N**, откроется боковая панель. На ней перейди во вкладку **Модификаторы** и добавь **Цикличность (Cycles)**.

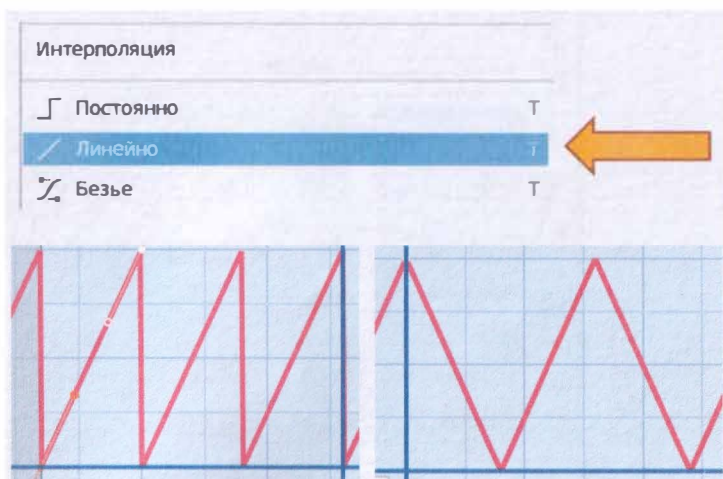


Обрати внимание (на картинке), что анимация каждый раз резко обрывается. Поменяй **Режим после последнего ключевого кадра** в

модификаторе, чтобы этого не происходило. Вместо **Повторять движение** выбери **Повторять с зеркалированием**.

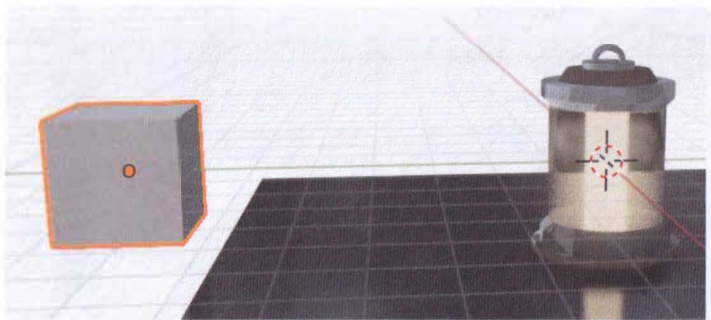


Далее нажми клавишу **T** и выбери **Линейную интерполяцию**.

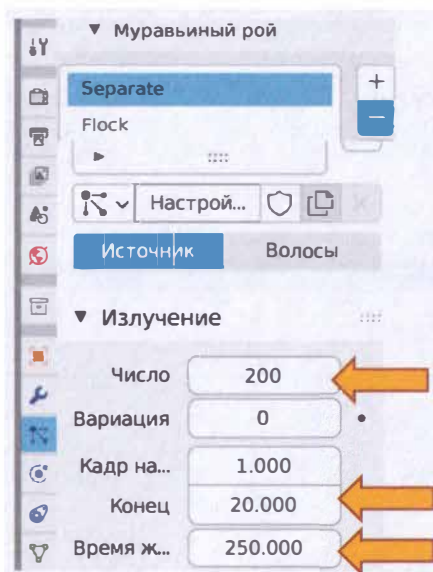


Другое дело! Ключевые кадры дублируются с равным промежутком времени.

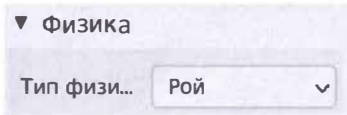
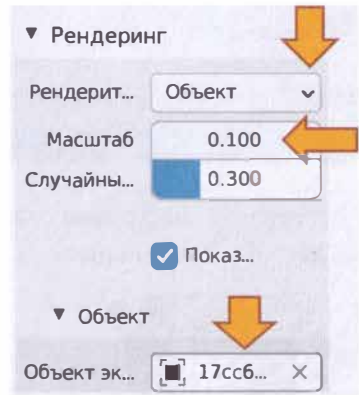
Перейдем к самому интересному – частицам. Для системы используем отдельный объект – куб. Отодвинь его в сторону.



На панели **Настройки частиц** нажми плюс. Число моих светячков равняется **200**. Время жизни до конца анимации **250** кадров. Рождаться они будут на протяжении первых **20** кадров.

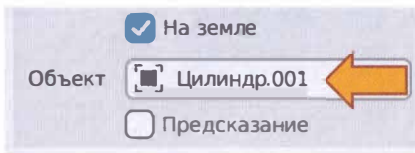


После во вкладке **Рендеринг** необходимо указать **Объект**, одновременно с этим измени масштаб частиц.



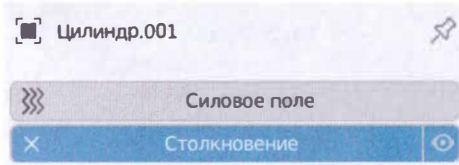
Далее зайди во вкладку **Физика** и вместо **Ньютоновской** укажи **Рой**.

Чуть ниже есть подвкладка **Муравьиный рой**. По стандарту здесь указаны два вида поведения – **Разделение** и **Стадо**. Удали их, кликнув по минусу. Добавь поведение **Цель**.



Теперь нужно указать эту цель, поэтому ниже кликни по пипетке и выбери фонарь, который называется цилиндром.

При запуске анимации светлячки устремляются к лампе и внутри нее исчезают. Чтобы такого не происходило, примени физику **Столкновение** к фонарю.

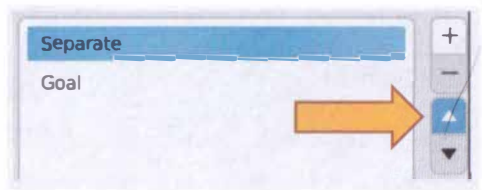


Итак, мы видим, что светлячки приклеиваются с двух сторон к фонарю.

Вернись к настройке частиц куба и добавь им новый вид поведения – **Разделение**.



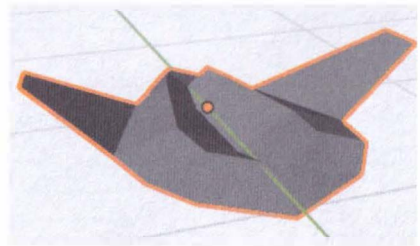
С помощью стрелки вверх помечай местами индексы правил, чтобы разделение было доминирующим.



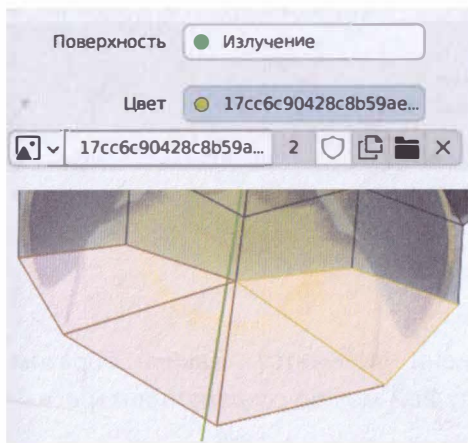
Помимо поведения есть еще много интересных свойств. Так, можно заставить их летать с бешеной скоростью. Сделать их самовольными (неуправляемыми) и т.д.

Максимальная скорость в воздухе	20.000
Минимальная скорость в воздухе	0.300
Максимальное ускорение в воздухе	0.400
Максимальная ускорость в воздухе	0.400
Персональное воздушное пространство	0.700

Осталось еще несколько шагов до совершенства. Во-первых, немного подкорректируй форму светлячка (предварительно удалив **Ключ1**). Создай с помощью ножа (**К**) пару ребер и придай объемность. Верни **Ключ 1**.



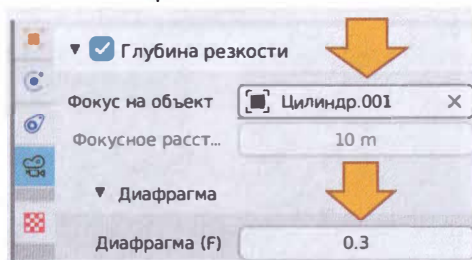
Во-вторых, какой-же это светячок, если он не светится?



Создай насекомому еще один материал с **Поверхностью – излучение**. Далее нажми на желтую точку справа от слова **Цвет** и выбери в списке **Изображение-текстуру**. Открой ту же самую картинку.

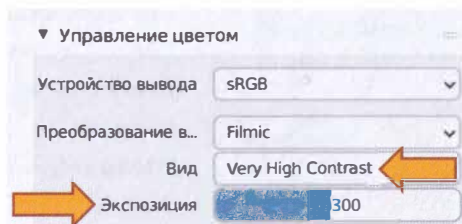
Зайди в режим редактирования, выдели грани, которые должны светиться, и назначь второй материал.

Наступил этап подготовки к рендеру. Привяжи камеру к виду. Выдели ее. На панели **Настройки** данных объекта поставь галочку напротив параметра **Глубина резкости** и открой вкладку.



На ней укажи объект фокуса, в нашем случае это фонарь. Уменьши значения **Диафрагмы** для расфокусировки.

На панели **Настройки рендера** во вкладке **Управление цветом** изображение сделай более контрастным, отредактируй **Экспозицию** и **Гамму**.



Вот такой результат должны получиться. Таким образом, применяя систему частиц по типу **Рой** можно создавать интересные и необычные анимации.

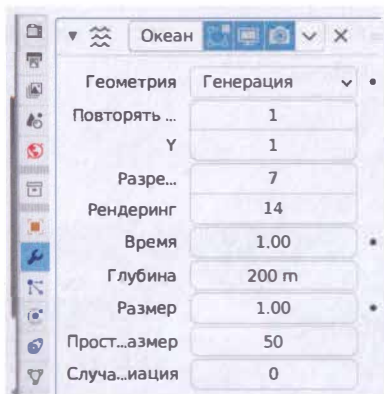


И, как в компьютерной игре можно управлять объектами, меняя поведение.

Также можно заанимировать движение объекта-цели, задав частицам траекторию движения.

2.9. Симуляция океана. Узел Френель

Этот урок будет одним из самых быстрых и простых, в котором мы разберем модификатор для создания реалистичной “меш-воды”.

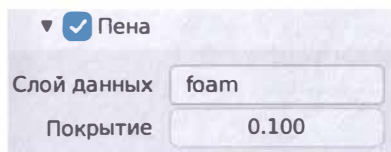


Обрати внимание на правильную настройку шейдера. Это очень важно!

Перейди на панель **Настройки модификаторов** и добавь **Океан**. Здесь есть много интересных настроек. **Повторение** – генерация океана с увеличением общего масштаба. **Разрешение** – качество и детализация.

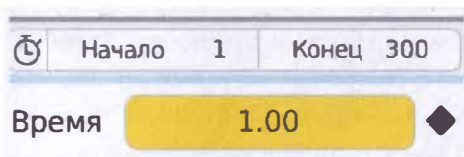
Помимо настроек на картинке, ниже имеются вкладки **Волны**, **Пена**, **Спектр** и **Запекание**.

Во вкладке с волнами измени **масштаб** и увеличь параметр **Волнения** для увеличения их амплитуды. Если для **Выравнивания** задать **Направление**, то волна будет двигаться по определенной траектории.

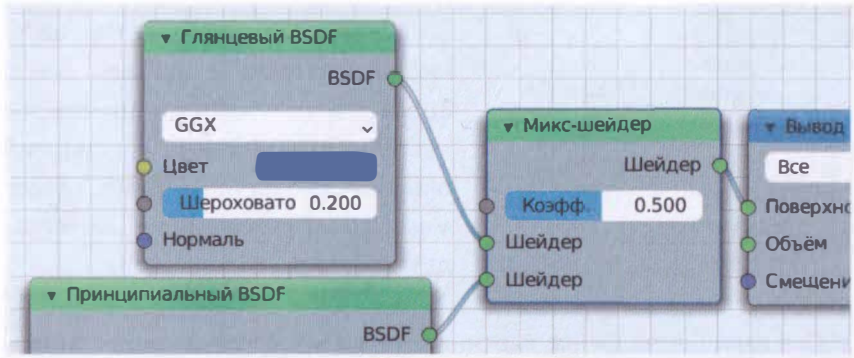


Добавь пену с помощью атрибута. Открой вкладку, поставь галку и введи любое название для слоя данных, к примеру **foam**, ее толщина меняется свойством **Покрытие** – **0,1**.

Чтобы анимировать океан, используй **Время**. Продолжительность видео сделай, равным **300**. Итак, на первом кадре время = **1**, на последнем = **15**.



Создай текстуру. Перейди в рабочее пространство **Shading**. Смешай Принципиальный **BSDF** с глянцевым.



Воду обычно изображают голубой или синей, но в редакторе **Blender** это будет зеркало, отражающее окружающий мир.

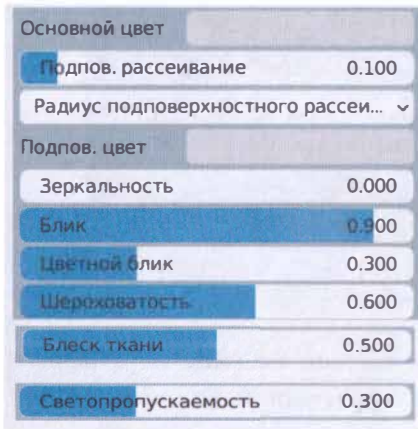
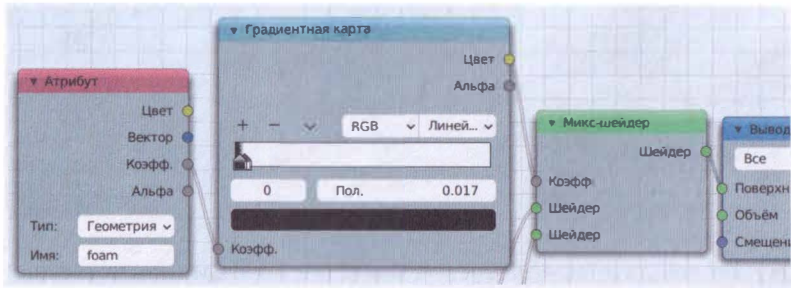


Поэтому в качестве основного цвета мы берем Глянцевый **BSDF**. **Шероховатость** варьируется от **0.1** до **0.2**. В качестве фактора смешивания выступит узел **Атрибут**.

В полосе **Имя** укажи то же, что мы писали в модификаторе, а именно **foam**. Чтобы пена была видна, нужно увеличить контраст цветов, генерируемых атрибутом.

Глава 2. Быстрые эффекты, основы анимации

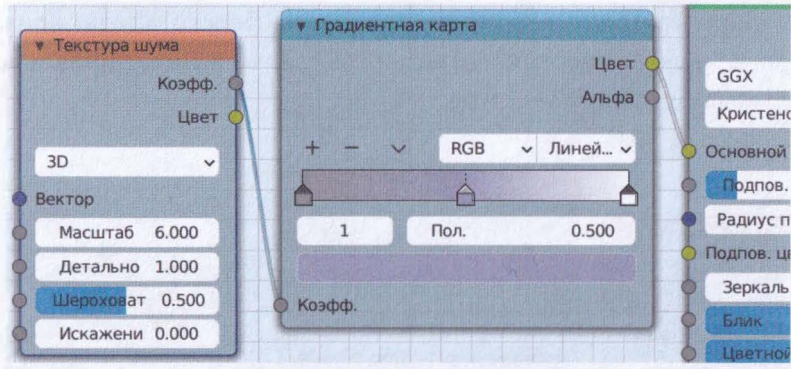
Добавь **Градиентную карту**, ползунок белого цвета подвинь влево, а черный немного высветли, т.к. далее к **Принципиальному BSDF** мы подключим текстуру.



В нижнем ноде нам нужно поменять несколько настроек – **Подповерхностное рассеивание**, **Блик** и **Шероховатость** и **Цветной блик** для разнообразия оттенков. Для смягчения используй **Блеск Ткани** и **Светопропускаемость**.

Далее добавь **Текстуру шума**. Подключи ее к **Основному цвету** в **Принципиальном**. Между этими нодами вставь **Градиентную карту** для добавления оттенков.

В **Текстуре** установи масштаб, равный **6**, **детальность** наоборот уменьши до единицы.



Эту же текстуру используем в качестве коэффициента смещения, подключив к сокету **Нормаль**. Не забудь вставить промежуточную **Карту неровностей**, в которой используй вход **Высота**.



Теперь разнообразь отражения. Сделай на виде из камеры (к примеру) океан желтым, а на виде сверху синим. Отключи от микс-шейдера **Глянцевый BSDF**. Добавь еще один микс-шейдер, к нему присоедини глянец. Теперь добавь узел **Френель** и подключи его к коэффициенту. Продублируй **Глянцевый BSDF**, измени цвет и подключи к нижнему входу в миксе.

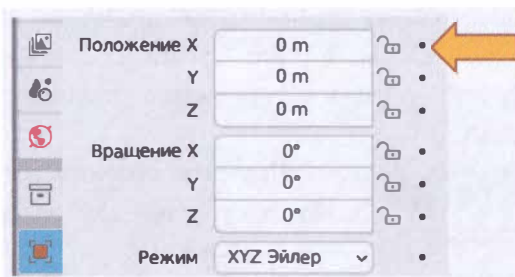
Глава 3.

Сложная и составная анимация

3.1. Анимация по ключевым кадрам

Практически во всех 3D-программах анимация создается с помощью ключевых кадров (или ключей другими словами). Они являются универсальным инструментом (как и общепринятые UV-развертки для наложения текстур). Ключевым называется тот кадр, в котором задаются изменения в анимации. Ключ закрепляет какое-либо значение. Поставив два ключа с разными параметрами, мы получим самую простую анимацию.

Перейдем в **Blender**. В редакторе свойств по умолчанию открыта панель **Настройки объекта**. Обрати внимание на положение объекта. Допустим ось **X**. Сбоку от координаты находится специальная точка.

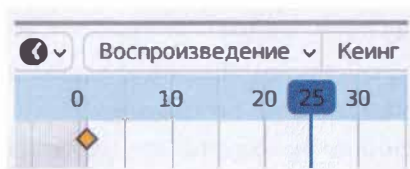


Если навести мышку на этот кружок, то появится обозначение анимировать свойство. Таким образом любой параметр, около которого есть эта точка, можно закреплять, создавая таким образом мультики, фильмы, короткометражки.

Итак, продолжим. Нажми на точку справа от положения **X**. Что получается? — она превратилась в ромб, а внизу, на панели временной шкалы, появилось той же формы обозначение.

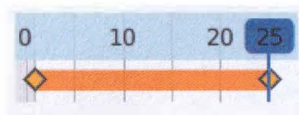


Просмотр любого видео занимает какое-то время. И анимация происходит между двумя ключами, находящимся на расстоянии заданного количества кадров во времени. Поэтому переместимся немного вперед, допустим на **25** кадр, равный 1 сек реального времени.



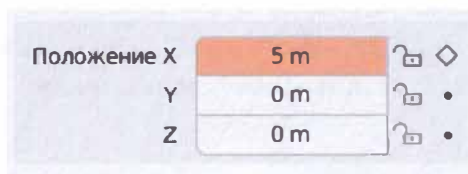
Время отсчитано, а что дальше? Положение мы закрепили только один раз, но нам для анимации нужно два ключа. Вернемся к положению **X**. Сейчас оно зеленого цвета.

Это означает, что на протяжении анимации параметр не менялся, и поэтому закреплять его нет смысла, так как ничего не произойдет. Просто появится оранжевая полоска, означающая статичность параметра.



Поэтому изменим это положение. Пусть куб у нас сдвинется на 5 метров по текущей оси.

Мы видим, что координата загорелась красно-оранжевым цветом. Это значит, что параметр был изменен, но не закреплён ключом, и потому при запуске анимации сбросится до значения предыдущего ключевого кадра.



Закрепи его! Вместо точки нажми на контур ромба.

На панели временной шкалы появился желтый ромб, никаких замкнутых линий не наблюдается, а значит всё получилось!

Есть и другие способы создания ключевых кадров. Рассмотрим каждый.

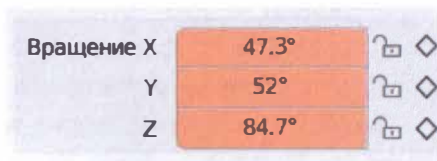


Если поместить курсор мыши в окно 3D-вида (объектный режим) и нажать клавишу **I**, появится список **Место вставки ключевых кадров**.

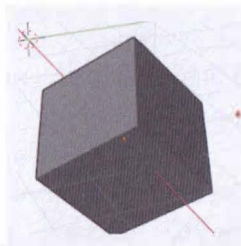
Возьмём в качестве примера вращение. Что же произошло? На панели **Настройки данных** объекта **Вращение** по всем трём осям выделилось желтым цветом.

Пусть следующая анимация продлится до 50 кадра. Получается немногим больше двух секунд. Перейди на 25 кадров вперед и трекболом разверни куб (клавиша **R** два раза).

На текущем незакреплённом кадре вращение по всем трём осям обозначено красноранжевым. Снова закрепил его с помощью клавиши **I** в окне 3D-вида.

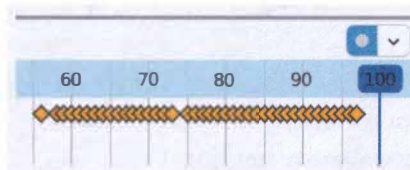


Существует еще один способ – автосоздание ключей. На панели временной шкалы справа от кнопок запуска находится соответствующий значок.



Нажми на него. Теперь фон иконки голубой, а кружок на ней белый. Запусти анимацию клавишей пробел, перемести мышку на сцену, нажми **S** и меняй масштаб.

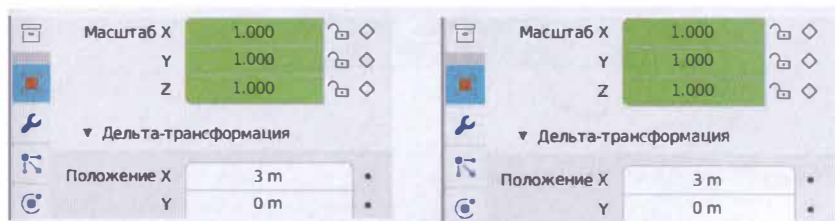
Каждый раз и каждый кадр, когда куб увеличивался или уменьшался, на панели временной шкалы появлялся ключ.



Это один из вариантов применения **Автосоздания ключей**. Можно также с помощью этой модификации облегчить себе задачу, не нажимая на разные точки, кружки и ромбики, клавишу **I** и т.п. для создания ключей. Они будут просто ставиться автоматически в том месте, где какой-либо параметр изменился. Но предупреждаю – не забывай вовремя отключать эту функцию. Например, если занимаешься чем-то другим, не затрагивая анимацию. Ведь очень легко заменить поставленные тобой ключи на другие, спонтанные, которые вообще не планируются в этом месте и в это время.

Перейдем к другим видам трансформации. Помимо основных **Location**, **Rotation** и **Scale** чуть ниже находится **Дельта-ключи** (в меню **Место вставки ключевых кадров** (клавиша **I**)). Они используются для дополнительного смещения. Проще говоря, эти

ключи задают какой-то начальный уровень, фундамент. Тем самым они складываются с уже существующими значениями стандартных ключевых наборов.

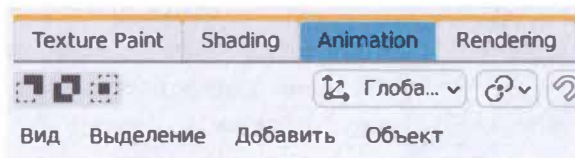


Изучим эту функцию на конкретном примере. Возьми тот промежуток времени, в котором мы изменяли положение по оси **X**. Перейди на 1 кадр. На панели Настройки объекта найди вкладку **Дельта-трансформация**.

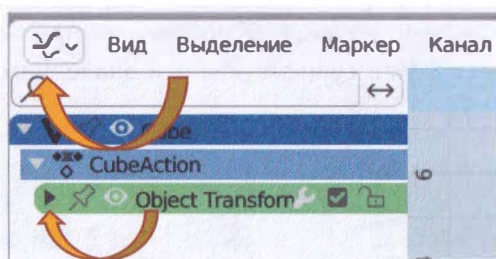
Открой вкладку и выстави положение **X** равным 3 метрам. Что произошло? Вся анимация по **X** сдвинулась на 3 метра! Интересно еще и то, что и это свойство можно заанимировать!

Помимо вышеописанного есть и еще один вид ключей — **Визуальная трансформация**. Разберемся с ней так же на примере сдвига положения по **X**. Визуальное положение схоже с **Дельта**. Если читать описание, то ключевой кадр вставляется для всех каналов положения с учётом ограничений и иерархии. В том числе модификаторов.

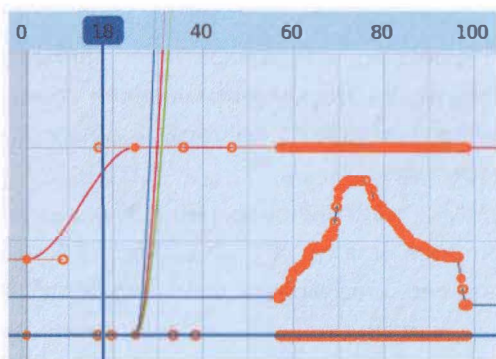
Перейди в рабочее пространство **Animation**. Внизу, вместо экспозиционного листа, открой редактор графов. В этом редакторе с помощью кривых возможно отслеживать трансформацию объекта.



Сейчас в нем находятся линии тех параметров, которые мы анимировали с помощью ключей.

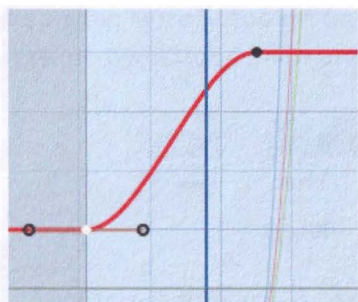


Вот как выглядят эти дорожки.



Кривая Безье отвечает за изменение положения **X**. На ней мы рассмотрим визуальное положение и используем модификатор.

Открой боковую панель клавишей **N**. Чтобы появились нужные вкладки, необходимо выбрать какую-либо кривую.

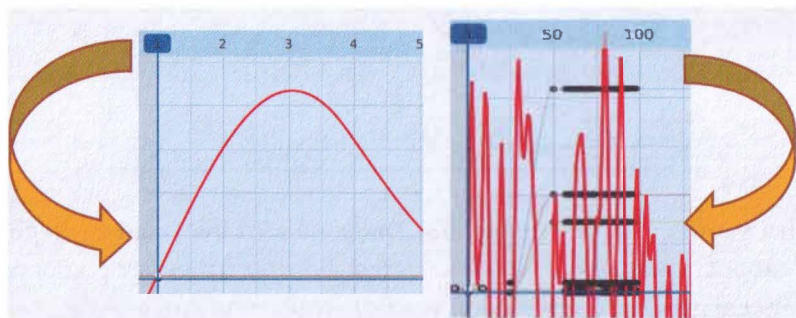
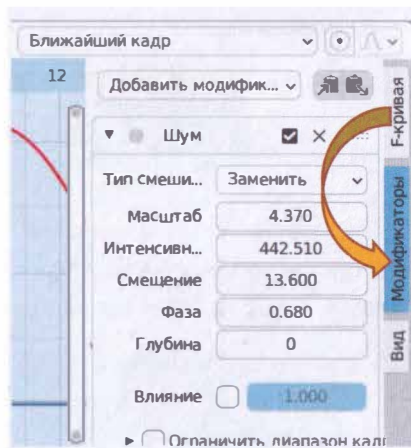


После выделения красной линии, открой вкладку с модификаторами. Добавь **Шум**. Здесь я подкорректировала некоторые настройки так, чтобы на первом кадре смещение составляло ровно 1 метр.

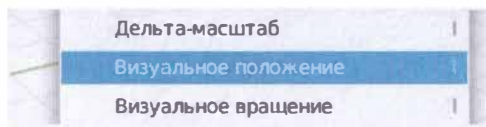
Далее с помощью клавиши **Ctrl** и колеса мыши настрой вид. При заданных мной параметрах картинка будет выглядеть как-то так:

Для удобства работы советую использовать кнопку **Ctrl** и колесо мыши, а также . на **NumPad**, чтобы сфокусироваться на рычаге.

Итак, “запечем” визуальное положение. Поставь курсор мыши в окно 3D-вида и нажми **I**.



В списке выбери визуальное положение.

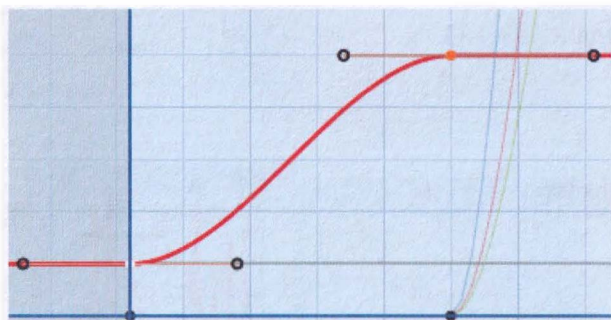


На панели настроек объекта координаты положения поменяли цвета. Теперь, если снова перейти на первый кадр, положение будет равно 2 метрам. Таким образом ключ применяет воздействие

модификатора в какой-то точке, позволяя накладывать его бесчисленное количество раз.

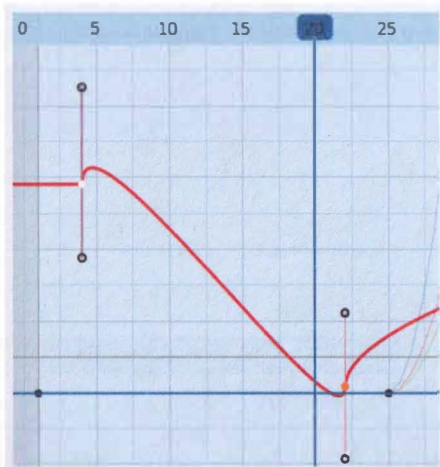


С ключами закончено! Осталось коротко разобрать интерполяцию. Удали модификатор, нажав на крестик. Посмотри на кривую, которая отвечает за положение X.



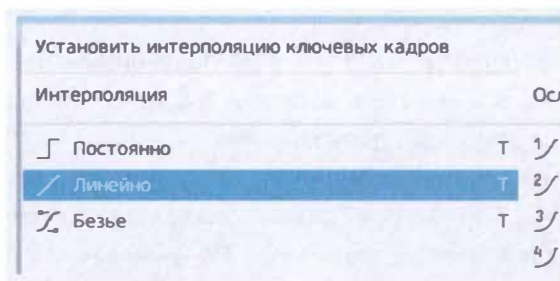
Что можно узнать о анимации, глядя на этот рисунок? Во первых, она скорость медленно увеличивается, а потом начинает ускоряться. Далее следует промежуток с наибольшей скоростью куба, после чего объект снова замедляется.

Для эксперимента, можно взять и развернуть рычаги кривой. Кликни R. Нажми пробел и посмотри, что произойдёт.

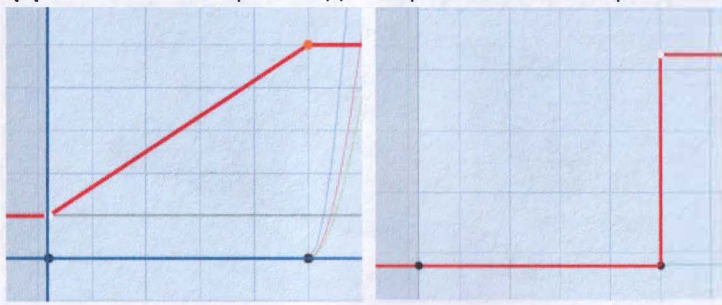


Таким образом, экспериментировать с кривыми можно до бесконечности. Но и тип интерполяции остается тем же – Безье. А давай его поменяем!

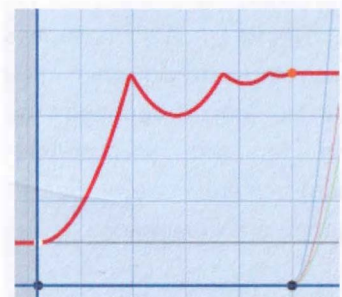
Нажми клавишу **T** в редакторе графов – откроется меню. На картинке ты видишь линейный тип интерполяции, а это значит куб будет иметь постоянную скорость.



Помимо 3 основных типов, есть еще и **Ослабление**, и **Динамические эффекты**. Вот что произойдет с кривой, если выбрать **Отскоки**.



Поэкспериментируй самостоятельно со всеми типами интерполяции и ключей!

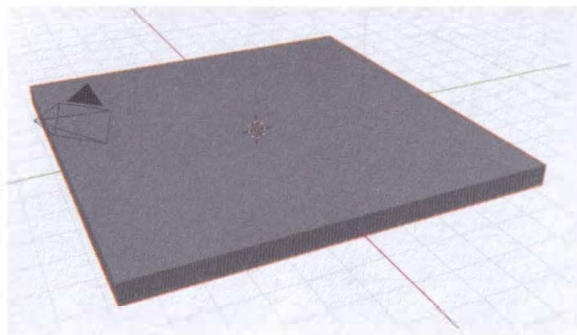


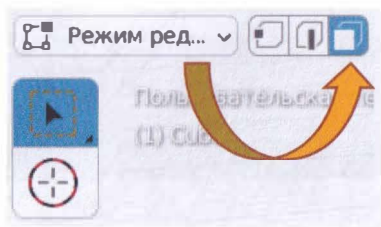
Динамические эффекты		
Т	✓ Сзади	Т
Т	↪ Отскоки	Т
Т	↪ Упругое	Т

3.2. Модели шахматных фигур. Референсы. Анимация

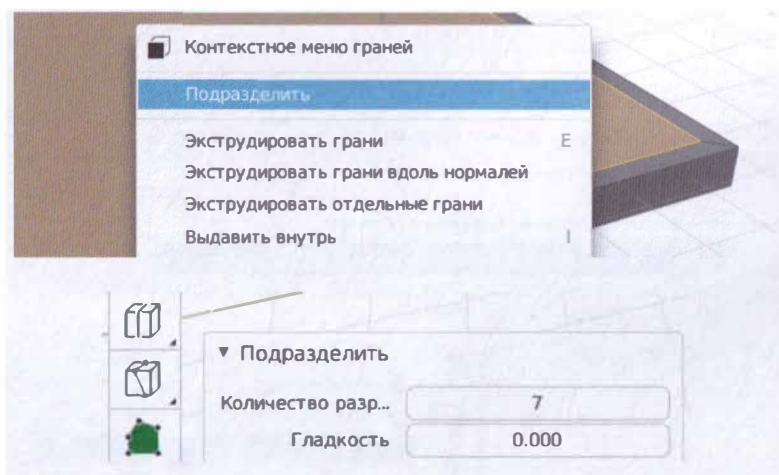
В данном параграфе мы закрепим полученные навыки предыдущего раздела 3.1. Вместе с ключами будем использовать ключевые формы для анимации превращения.

Уменьши куб по оси **Z** и увеличь по **X, Y**. Зайди в режим редактирования (**Tab**). Перейди в режим выделения граней. Выбери верхнюю и выдави внутрь клавишей **I**. Получаем некое обрамление. Осталось расчертить доску на клетки. Кликни **ПКМ** в окне 3D-вида и выбери **Подразделить**.



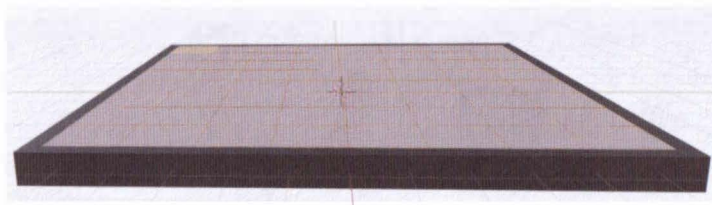


После нажатия кнопки в левом нижнем углу появилась вкладка с тем же именем. В ней количество разрезов должно равняться 7. Получается поле **8 x 8** как в настоящих шахматах.

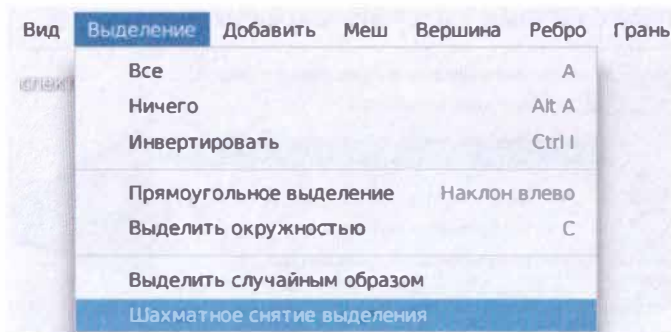


Перейди на панель **Настройки материалов** и создай по порядку коричневый, потом черный и белый. Первый будет основным и автоматически применится к доске.

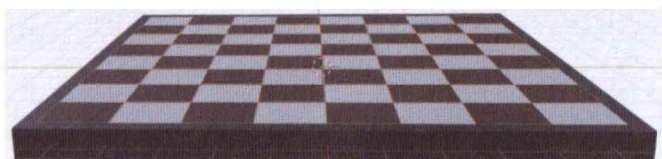
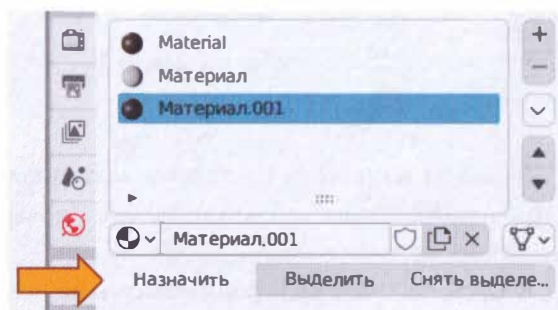
Второй по счету материал назначь на все шахматное поле. Не забудь перейти в режим предпросмотра или рендера для того, чтобы увидеть цвет.



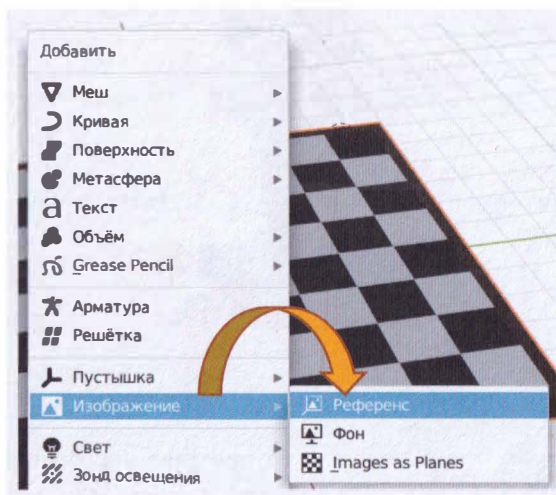
Теперь во вкладке **Выделение**, находящейся слева сверху в окне 3D-вида, выбери пункт **Шахматное снятие выделения**.



Выбери третий материал и назначь его.



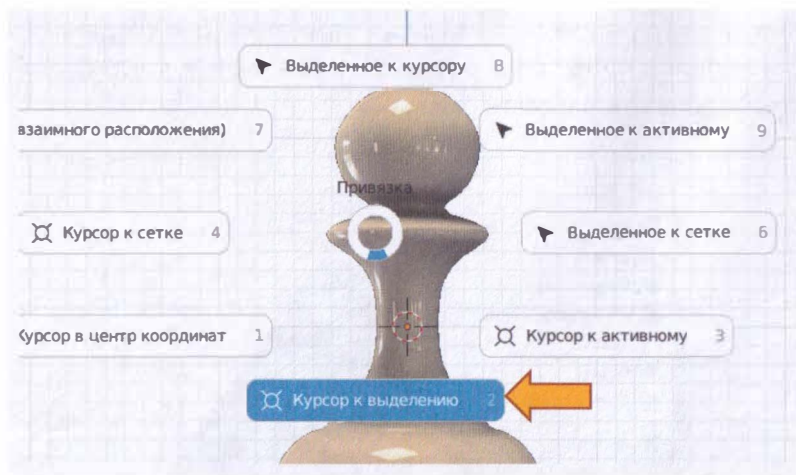
Можно выходить из режима редактирования. Для создания объекта, имеющего прототип в реальном мире, лучше всего будет загрузить референс и работать с ним.



Зайди в любой браузер и скачай фигуру пешки (Сохранить картинку как...). Далее вернись обратно в **Blender** и добавь изображение. В отличие от фона, референс видно с обеих сторон.

Картинка при создании поворачивается лицом к смотрящему. Сбросим вращение клавишами **Alt + R**. Запомни, что **Alt** всегда сбрасывает какую-либо величину.

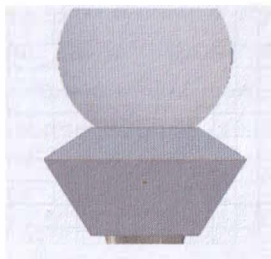
Развернем изображение сочетанием **R + X** (или **Y**) + **90** и перейдем в ортогональный вид, в моем случае это вид спереди (**1** на **NumPad**). Теперь перемести курсор в местонахождение пешки. Нажми **Shift + S** в окне 3D-вида. Откроется список привязки. В нём нужно выбрать **Курсор к выделению**.

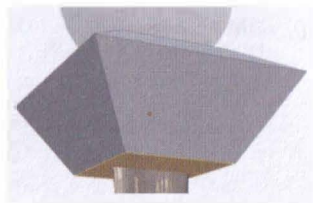


Посмотрим на основные составляющие фигуры. Самое основное — это сфера. Добавь ее.

После возьми куб и размести его под сферой. Лучше всего это делать в ортогональном виде (3 или 1 на NumPad). Зайди в режим редактирования и разрежь петлей поперек (Ctrl + R).

Увеличь разрез клавишей S и перейди в режим выделения граней. Разверни вид с помощью зажатого колеса мыши и выдели нижнюю грань.

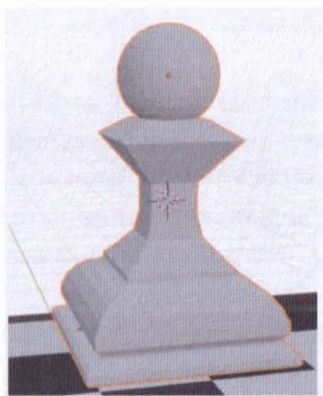
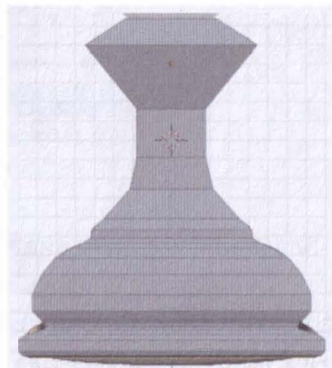




Вернись в ортогональный вид и просто экструдируй (клавишей **E**) грани, постепенно расширяясь к основанию.

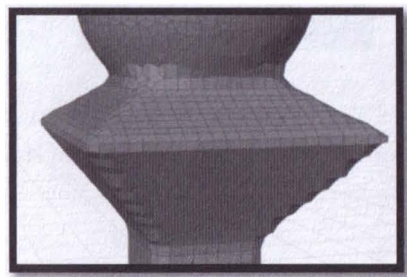
После окончания этой кропотливой работы выйди из режима редактирования.

В данный момент куб и сфера являются отдельными объектами, а нам нужно их объединить. Выдели куб, затем зажми **Shift** и кликни по сфере (либо наоборот). Зажми **Ctrl**, кликни **J** и объекты объединятся.

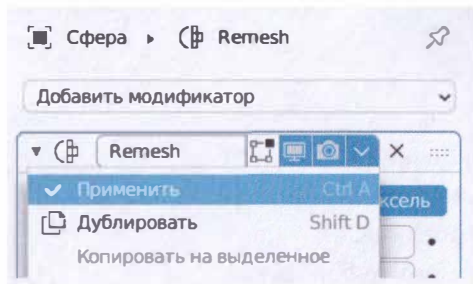


Объекты, хоть и объединены, но не имеют соединений, общих граней. Исправим это. Перейди на панель Настройки модификаторов и добавь **Ремеш**. Он позволяет не только склеивать объекты, но и выравнивать сетку (размер полигонов).

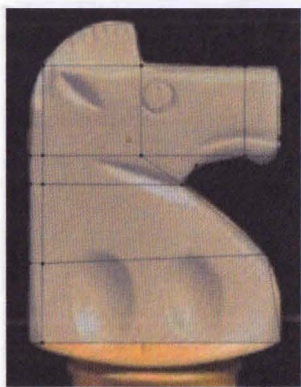
Вот как выглядят грани после применения модификатора.



Твоя задача – создать несколько фигур, самое главное – королей, ведь без них не бывает игры.

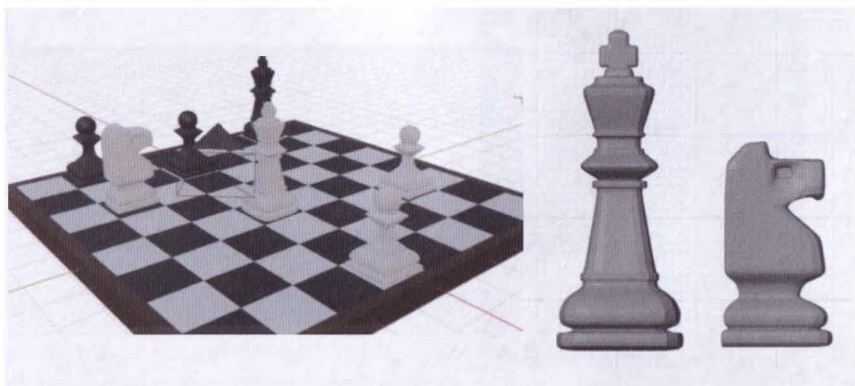


Клавишей **Z** в окне вида открой меню режимов просмотра. Чаще используй **сетку**, сверяясь с референсом. Самое главное – начинать с простых форм. Не стараться детализировать. Представь, что вырезаешь по дереву – сначала придаешь форму, приблизительные контуры. Медленно и тщательно.

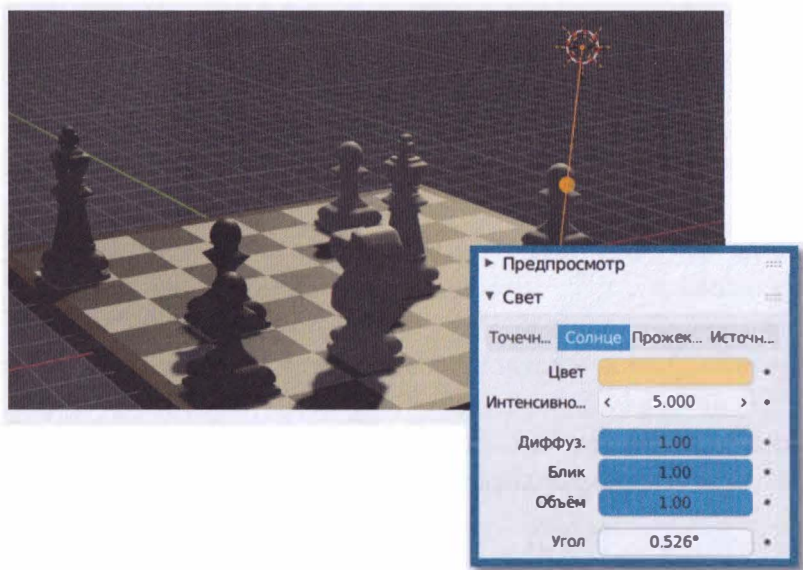


Покрась готовые фигурки в цвета и расставь на поле. Не забудь изменить затенение объектов. У пешки, имеющей **Remesh**, пункт **Гладкое затенение** находится там же, в настройках модификатора.

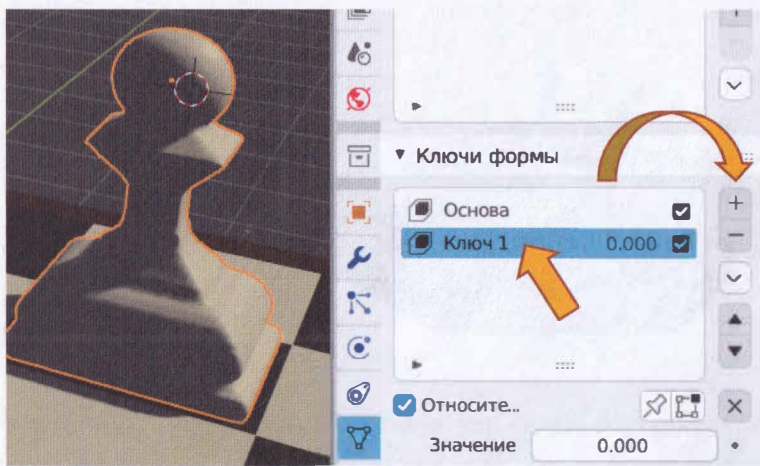
Когда сцена готова, удали лампочку и добавь солнце (или измени тип источника на панели **Настройки данных объекта**).



Интенсивность равняется пяти. Цвет находится в диапазоне теплых тонов.



Приступаем к анимации. Представь, что сейчас ход белых. Пешка вступает на крайний ряд и превращается в ферзя. Используй ключевые формы – перейди на панель настройки объекта, нажми на плюс и добавь 2 ключа.



Ничего более не трогая, зайти в режим редактирования. Так как удалять фигуру нельзя (иначе она просто исчезнет), уменьши ее. После создай ту самую королеву. Кубы, сферы и т.д. меши можно также свободно добавлять на сцену.

Когда фигура готова, выйди из режима редактирования. Чтобы увидеть превращение, поиграй с параметром **Значение**. Единица – **Ключ 1**, Ноль – **Основа**.



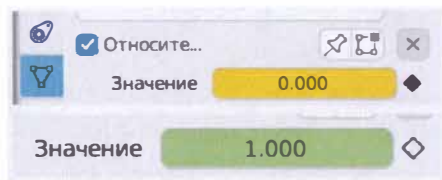
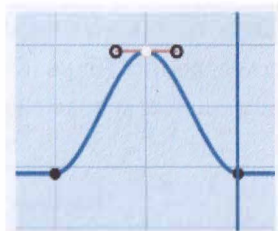
Итак, начинаем анимировать. Перейди на **25** кадр, пусть зритель соориентируется. На панели настроек объекта закрепи положение по текущей оси, в моем случае **Y**.



Потом перейди на **50** кадр и подвинь пешку. Снова закрепи. Также и вертикальную ось **Z**.

На **60** кадре подними фигуру по оси **Z**. Поставь ключ. На **70** опусти.

Перейди на панель Настройки данных объекта. Выбери **50** кадр. Зафиксируй значение. На **60** кадре поставь **1** и закрепи. Пешка в прыжке превращается в ферзя.



Было бы неплохо еще и закрутить фигуру в полете. Попробуй это сделать самостоятельно.

После сделанного хода добавь свободную секунду для размышлений соперника.



Начни следующую анимацию с **100** кадра.

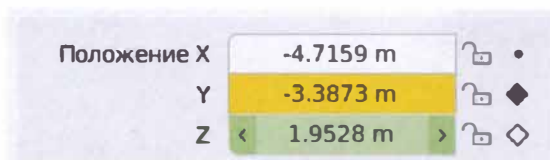
У меня на доске есть еще одна пешка, готовая к трансформации в королеву. Чтобы заново не задавать ключи формы, я просто скопирую белую, покрашу и поставлю ее на место черной.

После совершения этих действий, необходимо переставить ключи. Перемести курсор на панель временной шкалы. Выдели все ромбики клавишей **A**, кнопкой **G** перемести на **100** кадр.

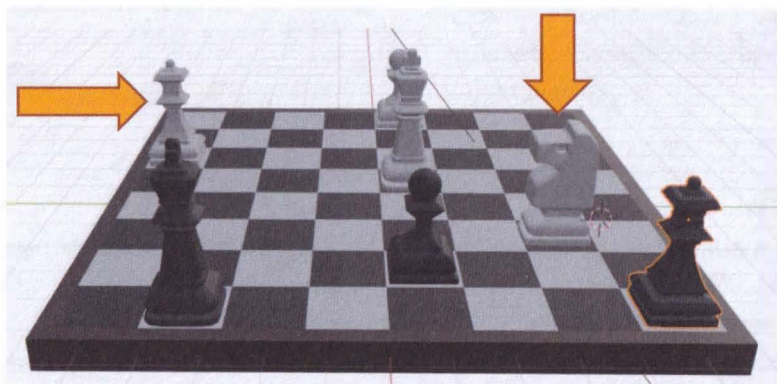


Во-вторых, поменяй все ключи положения. У меня анимировалась ось **Y**. Положение **X** объекта я могу свободно менять благодаря тому, что не затрагивала его ключами.

Если ты закрепляешь все координаты клавишей I, что для пешки бессмысленно (будь бы ферзь вездесущий – другое дело!), то с перемещением возможно придется потрудиться.

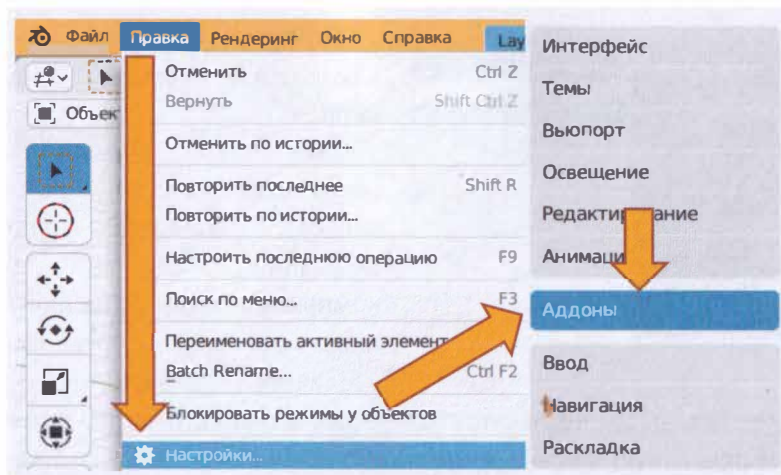


Если посмотреть на мою расстановку фигур, то можно предположить 2 прямых нападения (со стороны королевы или коня) на вражескую черную пешку.



Одна атака близится от нового ферзя, другая – от коня. Пусть с фигурой расправится ферзь.

Помнишь, как в фильме “Гарри Поттер и философский камень” главные герои играли в шахматы? Если нет, посмотри на ютубе этот фрагмент. Как эпично разлетаются на куски фигуры! Сделаем то же самое. Зайди в настройки и во вкладке аддонов найди **Cell Fracture**.



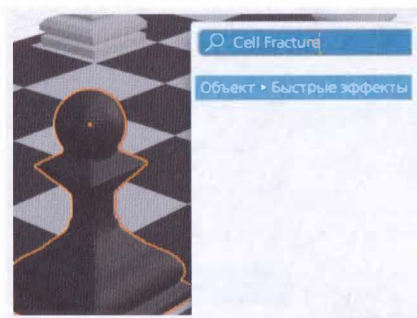
Этот аддон позволяет нам раскладывать объект по кусочкам.



Дословно он переводится как **перелом клетки** (сетки в нашем случае). Посмотрим, что он делает.

Закрой настройки и выдели пешку, которой подписан смертный приговор. Нажми **F3** и у тебя появится меню настроек.

Набери в поиске название аддона. Выбери искомый быстрый эффект в списке и у тебя откроется новое меню.



В открывшемся меню, вверху, находится параметр **Source Limit**.

Это максимальное количество частей, которое может появиться после активации аддона. Если компьютер тебе позволяет, то для большей детализации увеличить это значение.

Для того, чтобы не перегружать сцену и окно структуры проекта, укажи отдельную коллекцию для создаваемых частиц. Называя как хочешь, а после этого кликай **Да** в самом низу.

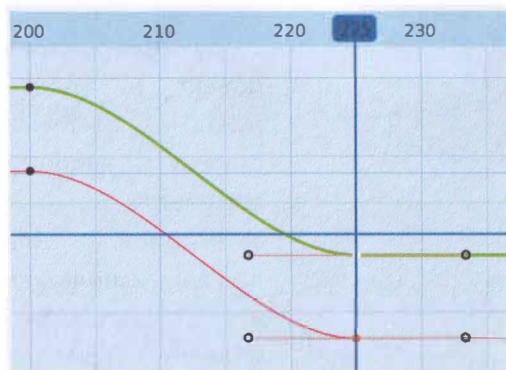


Происходит загрузка, объект как бы собирается по кусочкам. Сделано круто и исходная фигура сохраняется. Ты можешь ее удалить или спрятать клавишей **H** (если вдруг она понадобится).



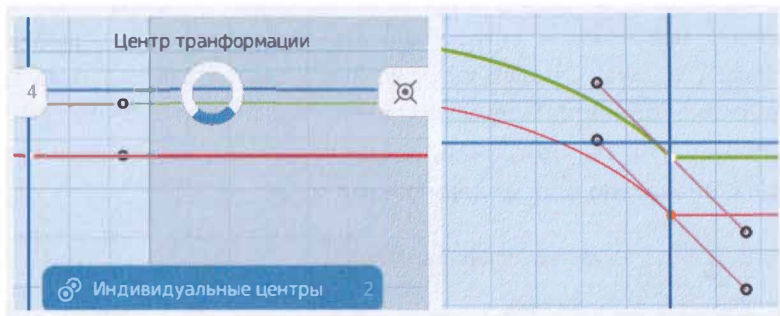
В принципе, эту раздробленную фигуру мы пока трогать не будем.

Перейдем в ферзь. Начнем с **200** кадра. Запеки **X** и **Y** положение. На **125** передвинь и снова запеки. Если смотреть на интерполяцию (редатор графов, рабочее пространство **Animation**), то ближе к концу объект замедляется.



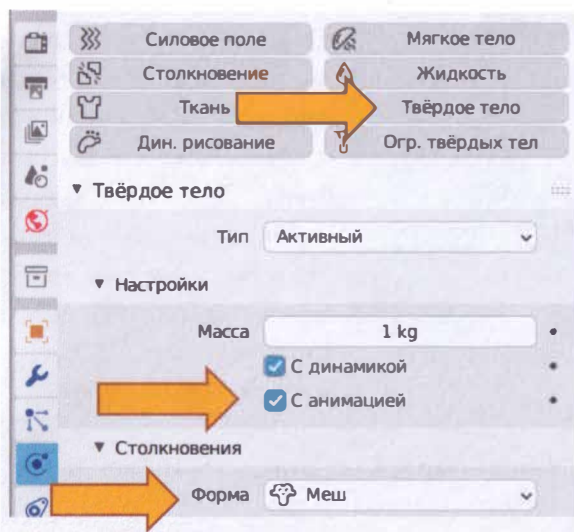
Поэтому стоит развернуть рычаги. Выдели их. Не убирая курсора с **Редактора графов**, нажми **►** (русская буква Ю) и выбери индивидуальные центры. Это нужно для того, чтобы они не вращались как в воронке или карусели вокруг средней точки.

Сейчас нажав **R**, ты поворачиваешь их отдельно. И, как раз, на равные углы.



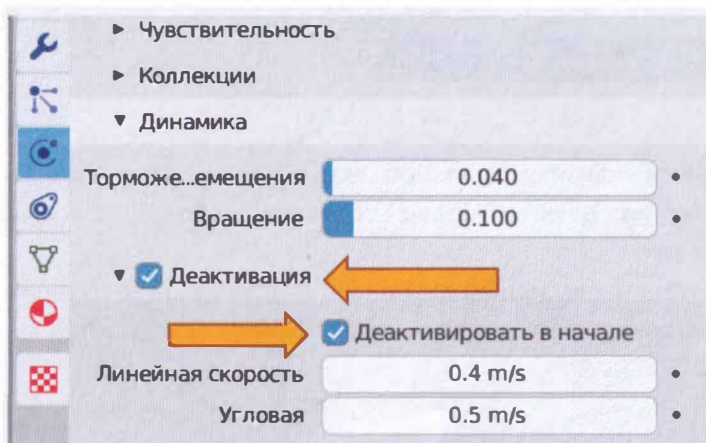
Добавим физику для объектов. Начнем с фэрзя. При столкновении двух и более объектов используют симуляцию твердых тел.

В ситуации **пассивный-активный** к одному объекту применена физика столкновения, к другому — ткань, мягкое тело и т.д.



Во-первых, чтобы объект не падал, нужно поставить галочку напротив параметра **С анимацией**. Мы всегда используем это свойство, если у объекта присутствуют ключевые кадры.

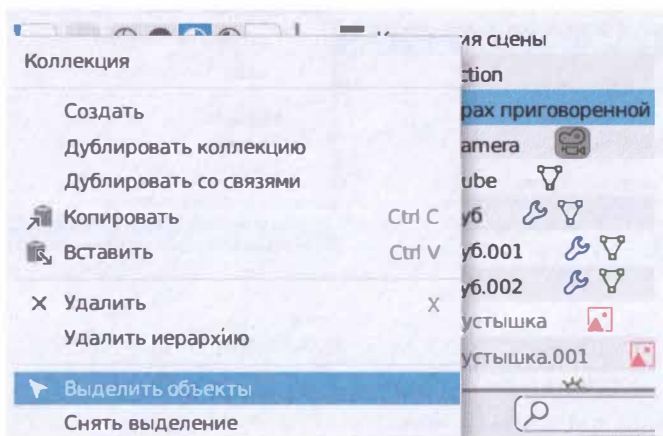
Теперь разберемся с формой. По стандарту стоит выпуклая оболочка, и, как правило, она не соответствует размерам испытываемого объекта. Подумаем, ведь пешка – не куб, не сфера и не цилиндр. Это набор граней, ребер и вершин, из которых что-то слепили. Значит, по определению – это меш!



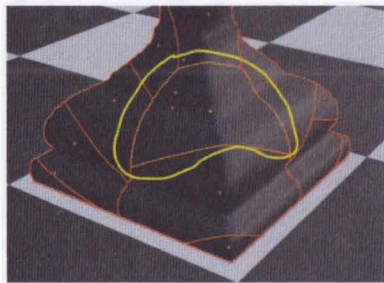
Приступим к пешке. Выдели любой из ее составляющих осколков. Добавь ту же физику и поменяй форму. Анимации у нее нет, а что тогда? Открой в самом низу вкладку **Динамика**.

В ней есть подвкладка **Деактивация**. Открой ее. Расставь галки как на картинке. Таким образом наш кусок не сдвинется с места до тех пор, пока с ним не будет взаимодействовать другое “физическое лицо”. Осталось только скопировать физику на все оставшиеся объекты новой коллекции.

В окне структуры кликни **ПКМ** по коллекции и выбери пункт **Выделить объекты**.

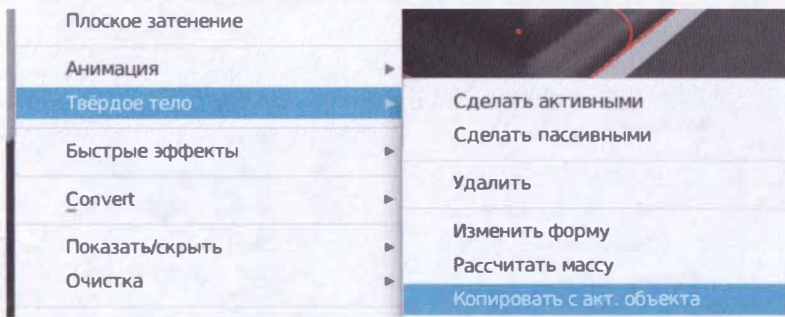
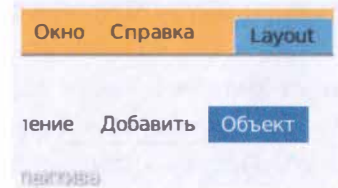


Сейчас часть, которой мы настраивали физику, имеет более светлый по сравнению с остальными контур оранжевого цвета. Это означает, что он является активным элементом.

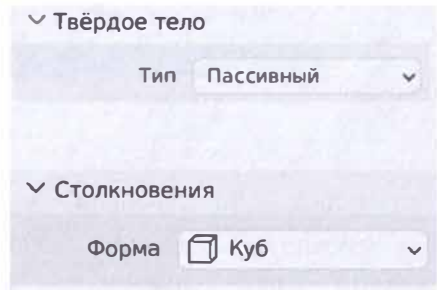


Относительно активного объекта можно перемещаться и вращаться. С него можно также копировать данные, что мы и сделаем.

Открой вкладку **Объект**, находящуюся в левом верхнем углу сцены. Выбери **Твёрдое тело** → **Копировать с акт. объекта**.



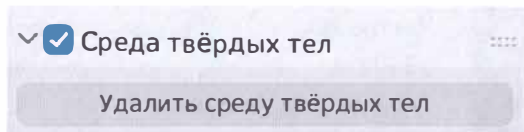
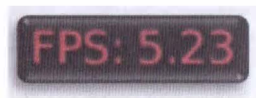
И последнее, чтобы частицы не пролетали сквозь пол, нужно добавить и ему физику. Однако он не двигается, а стоит на месте, поэтому тип твердого тела выбери **пассивный**.



Форма — прямоугольный параллелепипед, образованный от куба.

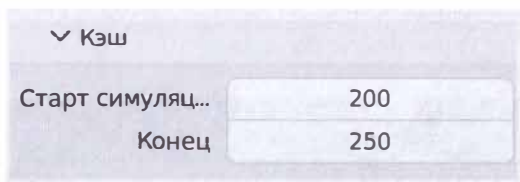
Физика может некорректно работать с объектами, имеющими слишком маленький масштаб, поэтому сделаем корректировку.

Бывают случаи, когда программа зависает и не желает воспроизводить анимацию. Так или иначе, на данном этапе **FPS** уже снижается. Поэтому решением двух проблем является запекание среды твердых тел.

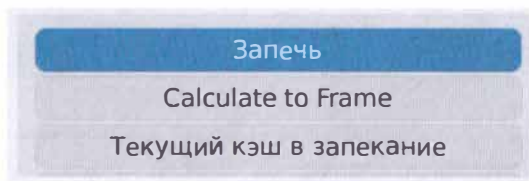


Зайди на панель **Настройки сцены** и открой нужную вкладку.

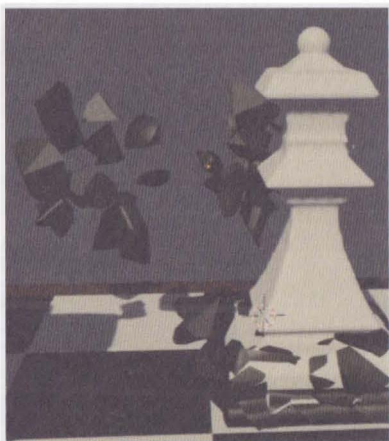
Старт симуляции – **200** кадр. С этого момента королева начинает свой ход.



Чуть ниже находится большая кнопка **Запечь**. Нажимай ее и лицезрей результат!



Анимлируем камеру с помощью кривой. Она будет двигаться вокруг сцены, показывая тем самым партию со всех сторон.

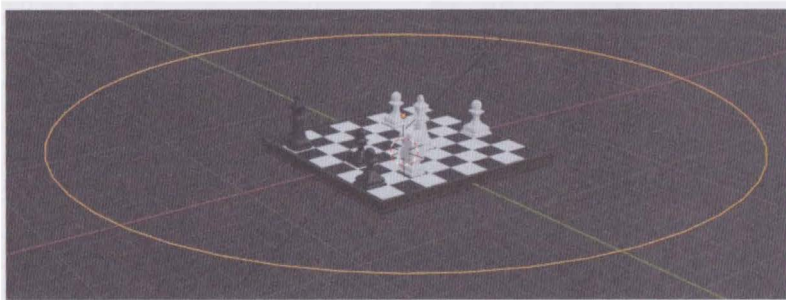


Размести на сцене кривую — окружность.

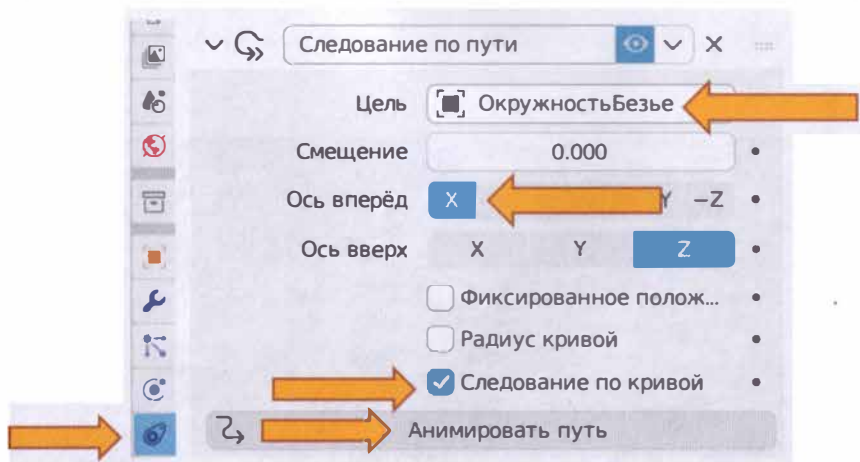
Выбери камеру. Клавишами **Alt + G**, **Alt + R** и **Alt + S** сбрось перемещение, вращение и масштаб.

Теперь перейди на панель **Настройки ограничителей объекта**. Добавь ограничитель **Следование по пути**.

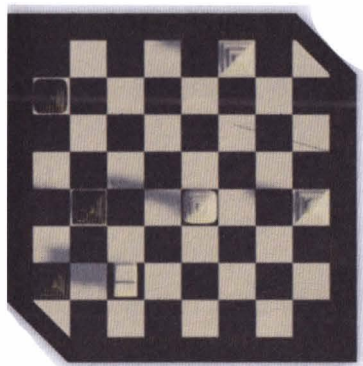
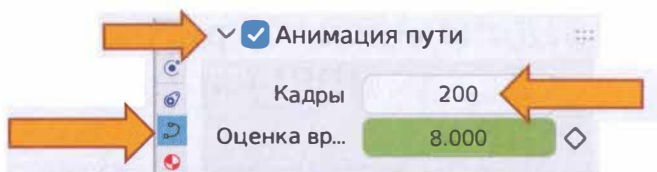
В качестве цели укажи **Окружность Безье**. Поставь галочку напротив пункта **Следование по кривой**, чтобы камера вращалась при повороте, не теряя фокус на доске.



Так как вращение сброшено, она будет смотреть вниз. Разверни её по направлению к шахматам. После этого нажми **кнопку Анимировать путь**.

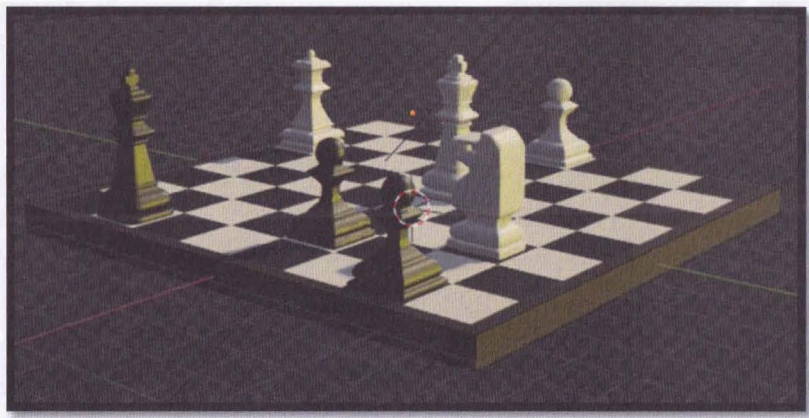


В настройках кривой можно контролировать время, за которое камера совершит полный оборот: панель – **Настройки данных объекта**, вкладка – **Анимация пути**, **Кадры – 200** (в моем случае).



На этом все. Осталось лишь улучшить качество картинки с помощью изменения контраста, экспозиции, гаммы и т.п. Фон выбирай любой. Я возьму HDRI-карту.

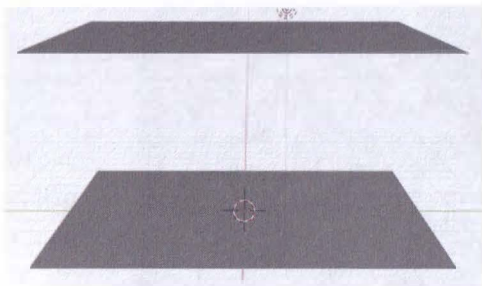
Не забудь изменить формат файла на **Avi Jpeg**, **Avi Raw** или Видео **FFmpeg**.



3.3. Динамическое рисование. Дождь. HDRI-карты

В этом уроке мы разберем **Динамическое рисование**. Это физика, в симуляции которой используются 2 объекта: холст и кисть. В качестве холста чаще всего выступает плоскость.

Кисточка — система частиц, также испускаемых из плоскости. Размести две плоскости на сцене.



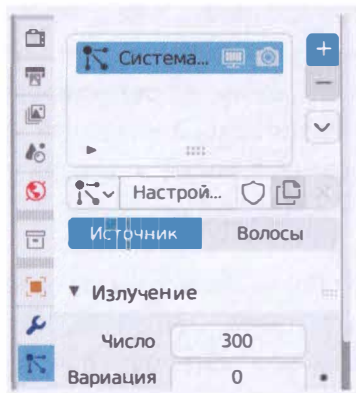
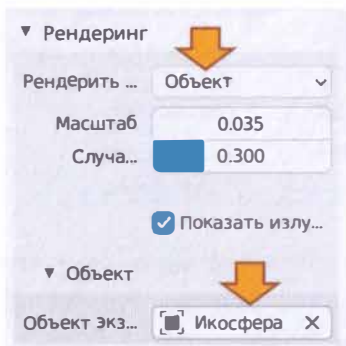
Дождь — это падающие капли, которые лучше всего создать из **Икосферы**.

Добавь ее. Зайди в режим редактирования и включи пропорциональное редактирование клавишей **O**. Тип спада – **Острый**. Вытяни верхнюю вершину вверх.

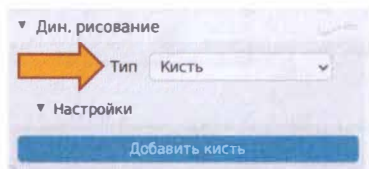


Возьми верхнюю плоскость и перейди на панель **Настройки Частиц**. Нажми плюс, число частиц будет не большим от **100** до **500**. Конечный кадр их появления можно продлить до **250**.

Ниже открой вкладку **Рендеринг**. Вместо **Гало** укажи **Объект**, а в качестве экземпляра возьми эту каплю.



Теперь перейди на панель **Настройки физики**. Нажми на иконку с пяточкой и выбери **Тип объекта – Кисть**. Плоскость с помощью частиц будет как будто рисовать на поверхности. Кликнув по кнопке **Добавить кисть** появится меню с **Настройками**.

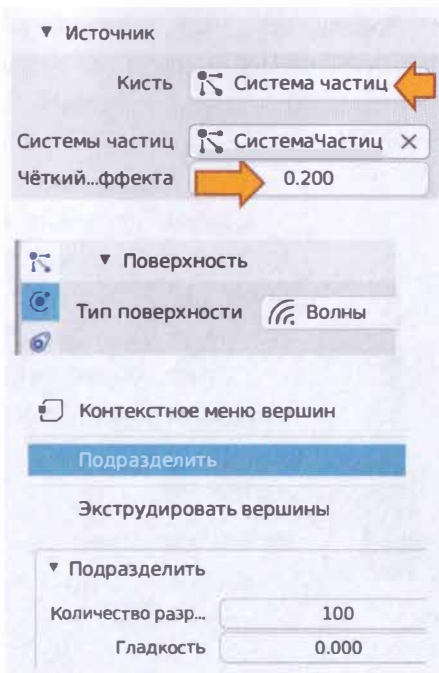


Здесь в качестве источника выбери **Систему частиц** и сразу укажи какую именно, установи необходимое значение параметра **Четкий радиус эффекта**, определяющего величину волны от капли.

Помимо заданного размера, ты можешь использовать размер самой частицы.

Теперь переключись на нижнюю плоскость. В **Динамическом рисовании** укажи **Холст**, а **Тип поверхности** – **Волны**.

Почему ничего не происходит? Потому что исходная грань не гнется. Зайди в режим редактирования, кликни правой клавишей мыши в окне 3D-вида и выбери пункт **Подразделить**.



После этого внизу слева появится вкладка с аналогичным названием. Открой ее. Количество разрезов сделай не менее **80**. Можешь еще раз повторить подразделение. Далее выйди из режима редактирования и посмотри на результат. Если эффект есть – меняй его радиус в настройках физики у другой плоскости.

Осталось совсем немного. Выдели “лужу”, кликни ПКМ в окне 3D-вида и выбери **Гладкое затенение**.

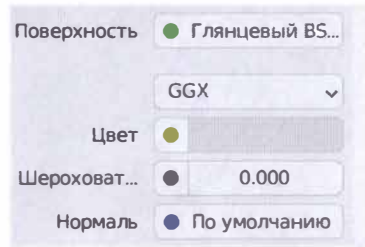
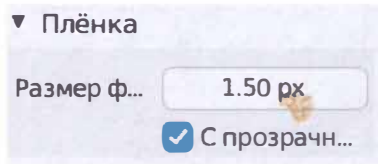


Перейди в режим **рендера**. Потом на панель **Настройки Мира**.



Найди цвет и рядом с ним желтый кружок. Нажми и выбери текстуру окружающей среды. В ней открой **HDRI-карту**.

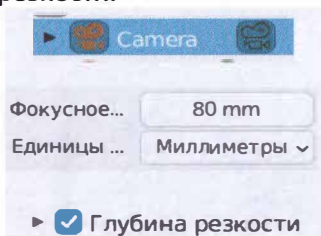
Для нижней плоскости создай материал с поверхностью **Глянцевый BSDF**. Шероховатость у меня равна нулю.



Перейди на панель **Настройки рендера** и открой вкладку **Плёнка**. Поставь галочку напротив пункта **С прозрачностью**.

Поставь курсор мыши в окно **3D-вида** и нажми сочетание **Ctrl + Alt + O** на **NumPad** клавиатуре чтобы привязать камеру.

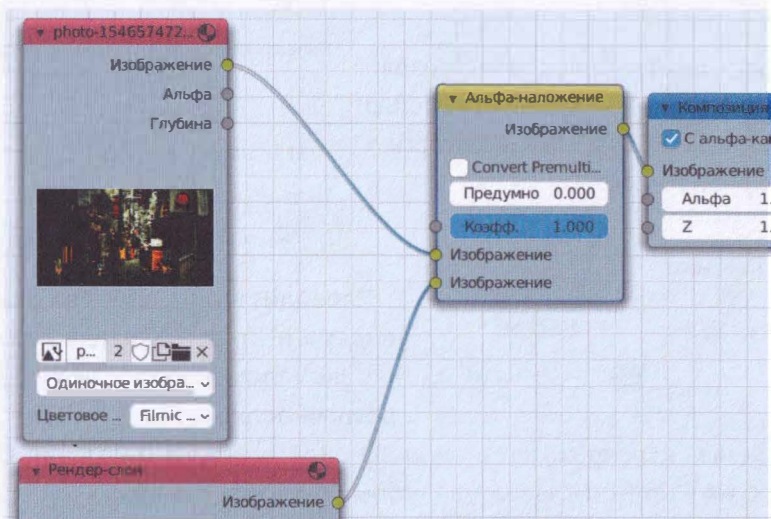
Далее выдели ее саму и перейди на панель **Настройки данных объекта**. Увеличь фокусное расстояние для крупного ракурса. Чтобы создать некое размытие по краям фотографии, активируй **Глубину резкости**.



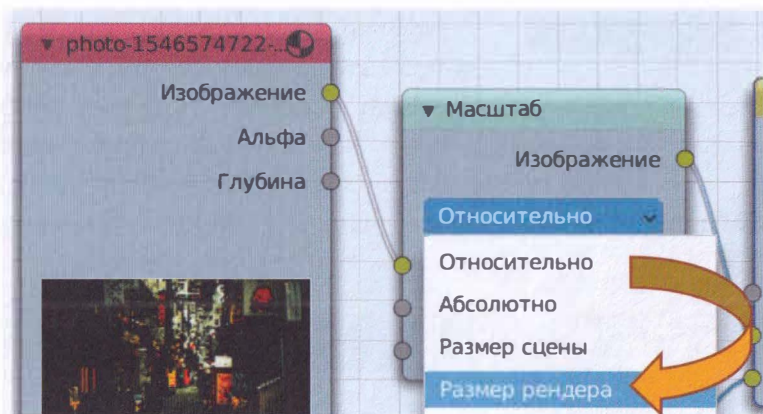
На панели **Настройки рендера** на вкладке **Управление цветом**, измени вид на **High Contrast**. Сделай пробный рендер клавишей **F12**. Зайди в рабочее пространство **Compositing**. Нажми галочку рядом с пунктом **Использовать ноды**.

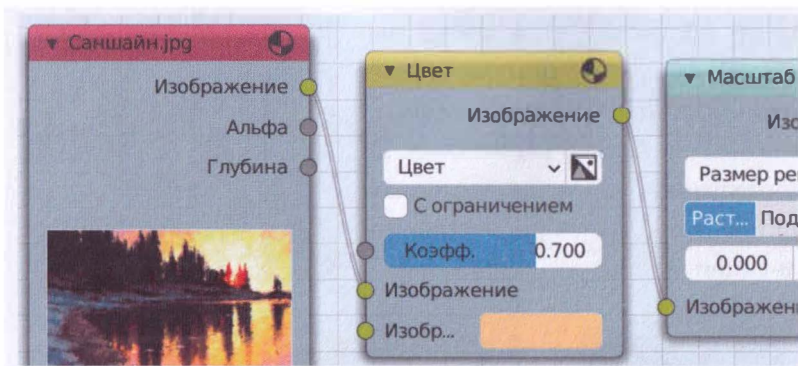


Добавь **Ввод** → **Цвет** → **Альфа-наложение**. Выбери любую фоновую картинку в первом добавленном узле. Подключи ноды как на рисунке и получи "смешение" двух фотографий. К верхнему сокету подключается задний план, к нижнему – передний.



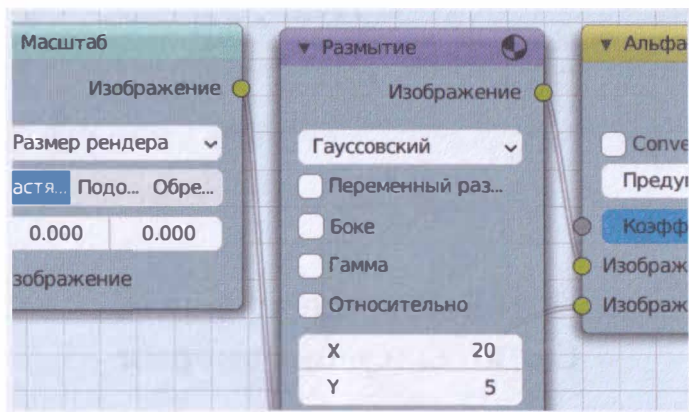
Чтобы рендер и картинка по размеру совпадали вставить в ветку нода **Масштаб** из вкладки **Искажение**.





Координатное пространство, по отношению к которому происходит масштабирование является **Размером рендера**.

Добавь нод **Размытие**, увеличь на нем размер по **X** и **Y** для того чтобы задний план не сильно выделялся



Если изображение необходимо совместить по цветам, добавь Цвет – **Микс**, тип операции – **Цвет**.

Позэкспериментируй с **HDRI**-картами и найди для себя лучший вариант рендера

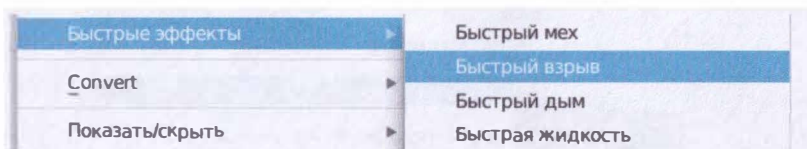
Таким образом в этом уроке мы разобрали **Динамическое рисование, Ноды Масштаба, Микса, Размытия и Альфа-наложения в Композитинге.** На картинках представлено два варианта реализации.



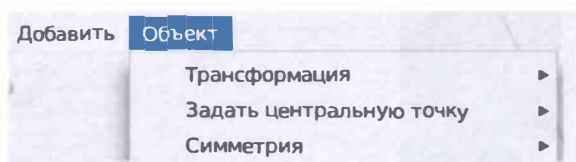
3.4. Быстрые эффекты. Салюты и фейерверки

В этом уроке мы разберем быстрые эффекты. Всего их 4 – **Быстрый взрыв** (модификатор **Взрыв (Explode)** + **Система частиц** по типу **Источник**, **Быстрый дым** (симуляция жидкости по типу газа), **Быстрая жидкость** (симуляция жидкости по типу воды) и **Быстрый мех** (система частиц по типу **Волосы**).

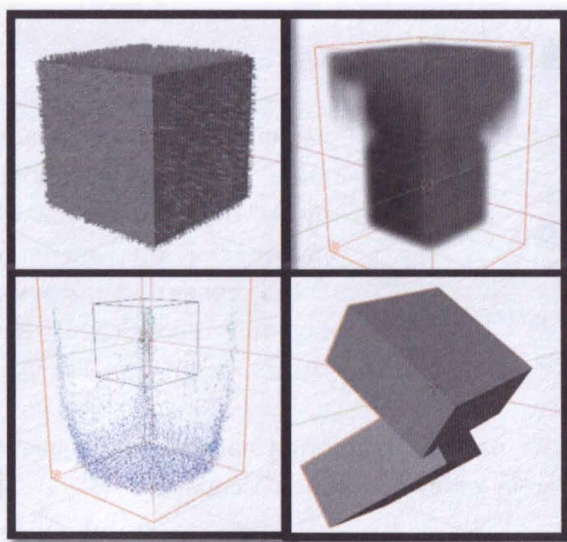
Быстрые эффекты используют в простых и сложных сценах для экономии времени и ресурсов. Каждый из них активирует дополнительные настройки, которые мы можем изменить под свою задачу.



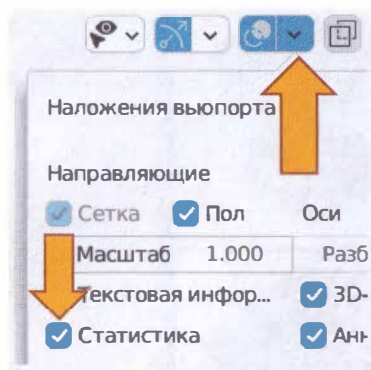
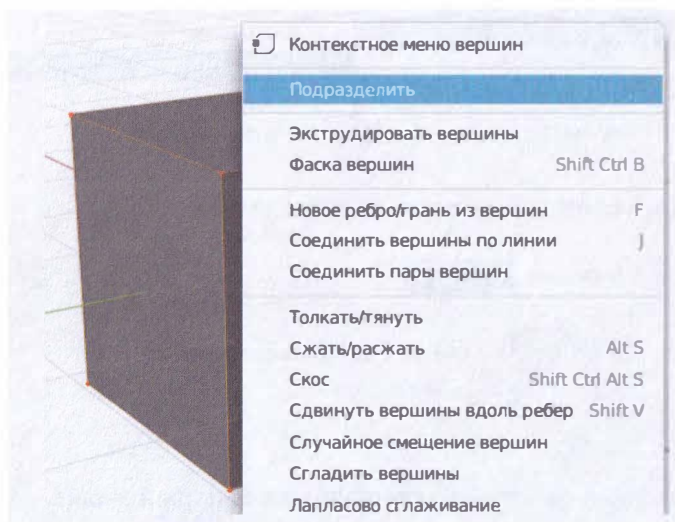
Быстрые эффекты находятся во вкладке **Объект**.



Для создания салюта нам понадобится **Быстрый взрыв**.

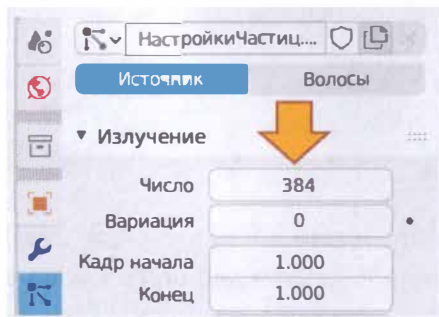


Начнем с подразделения куба, благодаря этому мы сможем увеличить кол-во создаваемых частиц.

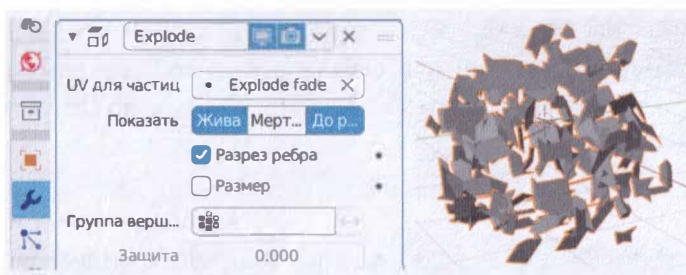


Зайди в режим редактирования, кликни правой клавишей мыши в окне 3D-вида и выбери первый пункт. Подраздели таким образом 3 раза. Если открыть статистику, то слева появится информация о выбранной геометрии. В настоящий момент у объекта **384** грани.

Перейдем на панель **Настройки частиц**. Число частиц – 100. И оно не равно количеству полигонов. Исправим это!

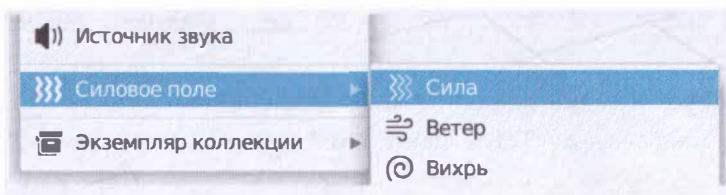


Чтобы увидеть взрыв, снова вернись в **Объектный режим**. Кстати, помимо системы частиц, добавился еще и модификатор **Взрыв** (Explode).

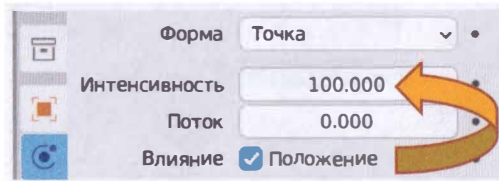


Также в поле **UV** для частиц стоит **Explode Fade**. Если создавать данный эффект вручную, результат может немного отличаться.

Чтобы фейерверк реалистично взрывался и разлетался с огромной скоростью в разные стороны, настроим физику!



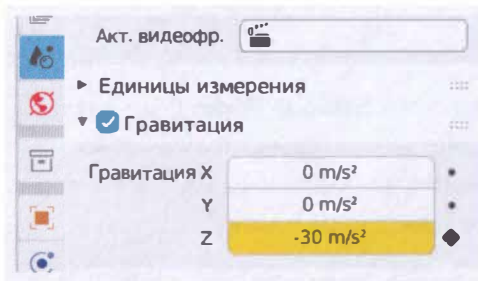
Добавь **Силовое поле** -> **Сила** внутрь куба. Для имитации взрыва, увеличить интенсивность силового поля на панели **Настройки физики**.



Отлично! Однако, частицы продолжают лететь бесконечно. Назначим ключи интенсивности для ограничения времени разлета. Перейди на **10** кадр и нажми на точку около данного свойства. После этого, используя кнопку «стрелка направо», перейди на **11** кадр и уменьши значение параметра до нуля. И снова закрепи.

Таким образом они не только успевают разлетаться, но и начинают падать, но довольно медленно. Ускорим его.

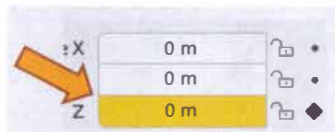
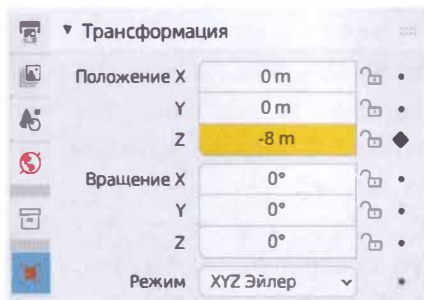
Перейди на **20** кадр и на панель **Настройки мира**. Открой вкладку **Гравитация**. Как и в случае с физикой, создай простую анимацию длительностью в 2 кадра. На **21** кадре по оси **Z** поставь **-30**.



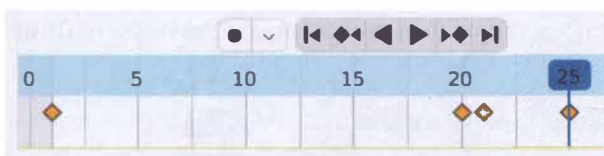
Анимация ускорилась и мы четко видим угасание этих частиц.

Разлет частиц фейервека, взрыв происходит от взрыва пиротехнического заряда. Для имитации заряда возьми простую сферу.

На первом кадре закрепи у нее положение по **Z**. Пусть она будет лететь одну секунду. Тогда следующий ключ будет находиться на **25** кадре.

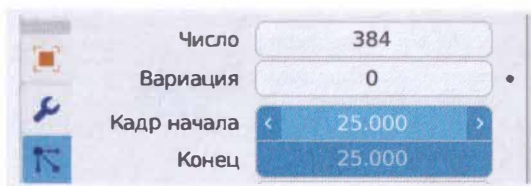


После завершения анимации сфера не успевает прилететь к началу взрыва.



Это происходит потому что быстрый эффект был создан в кадре, на котором мы находились. При открытии **Blender**'а анимация начинается с первого кадра. По умолчанию, **Быстрый эффект** тоже создавался на первом кадре. Сейчас же нам нужно сделать так, чтобы взрыв начинался с 25 кадра.

Перейди в настройки частиц, далее выдели куб (или просто нажми на любой из осколков). Начало и конец установи равными 25.



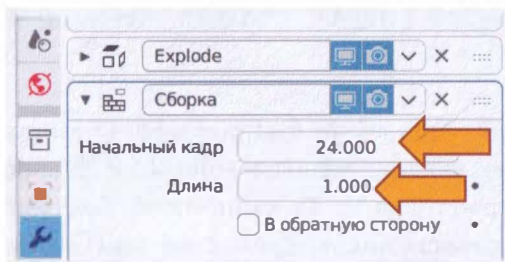
Что произошло? Куб еле-еле взорвался, и под влиянием гравитации его части начали стремительно падать. Что делать? Нужно просто передвинуть ключи гравитации и интенсивности.



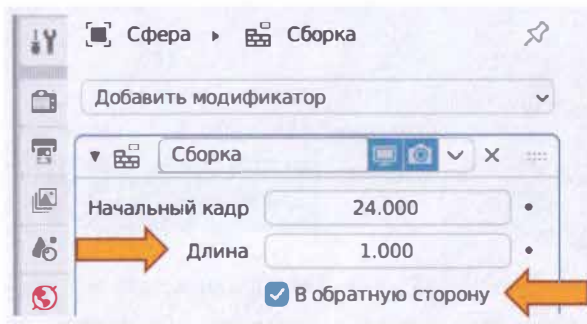
Выдели силовое поле и на временной шкале ты увидишь ромбики. Клавишей **A** выбери все ключи. Клавишей **G** подвинь влево, на 35 кадр (+ 25 вперед).

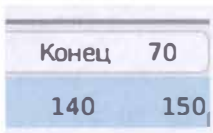
Осталась одна проблема – куб в ожидании сферы просто висит в воздухе и ничего не происходит. Надо его подтолкнуть к действиям. Зайди в настройки модификаторов и добавь **Сборку**.

В ней присутствуют 2 основных параметра, которые мы изменим: **Начальный кадр** – это начало анимации с которого происходит появление (исчезновение) чего-либо и **Длина** – время сборки.



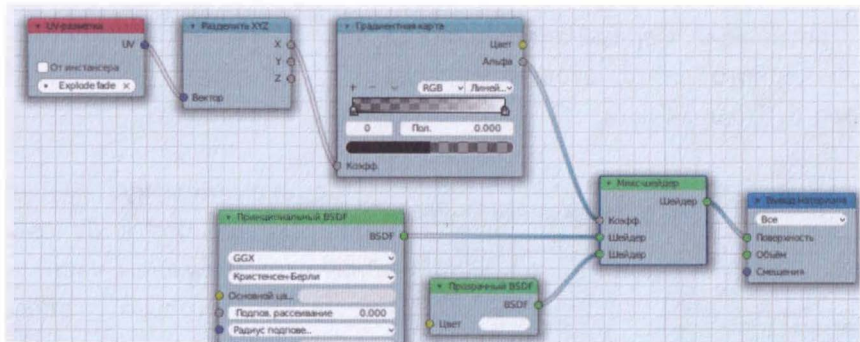
Также и для сферы. Только эффект будет идти **в обратную сторону**.



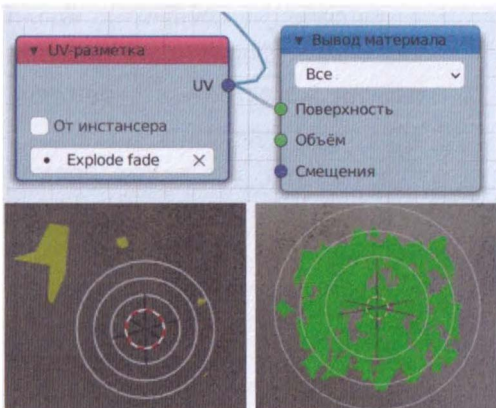


Так как частицы живут около **50** кадров (больше и не нужно), конец анимации на временной шкале должен быть не более **75** кадров.

Далее разберемся с материалами. Выдели куб и перейди в рабочее пространство **Shading**, на котором уже имеются деревья **нодов**. Они появились после активации **быстрого эффекта**.



Подключи узел **UV-разметка** к **Выводу материала**.



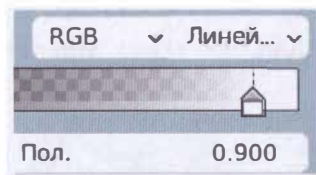
Чем дальше частица находится от источника взрыва, тем больше ее цвет отличается от исходного зеленого.

Следующий нод — **Разделить XYZ** — создает переход от черного к белому на протяжении всей анимации.

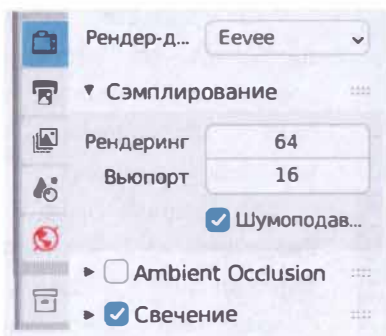


С помощью градиентной карты можно регулировать этот переход двух цветов во времени. Белый ползунок я поставила в положение **0.9**.

Теперь перейдем к **Микс-шейдеру**. К верхнему входу подключи Принципиальный **BSDF**, а к нижнему – Прозрачный. Первый активен, когда куб черного цвета, второй – когда белого. Что это означает?



Со временем куб меняет цвет. От черного к белому. Значит со временем частицы исчезают! Только здесь нужно заменить **Принципиальный BSDF** на узел **Излучение**.



Выдели ненужный и удали клавишей **Delete** (или **X**). На панели **Настройки рендера** активируй **Свечение**.

Во вкладке **Управление цветом** измени вид на **High Contrast**, а после этого в настройках мира сделай фон черным.

Далее продублируем фейерверк и таким образом разнообразим это фееричное шоу салютов! Для этого поставь курсор мыши в окно 3D-вида и нажми сочетание клавиш **Shift + D**.



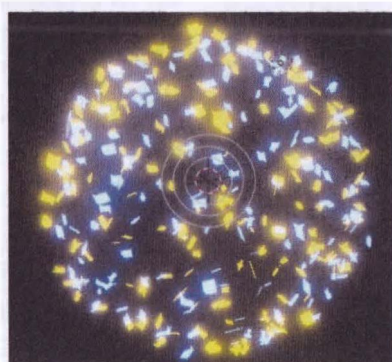
Далее нажми **Esc**, чтобы он и его копия оставались на месте. После запуска анимации возможно ты ничего не заметишь.

Почему? Во-первых, одинаковый цвет, во-вторых, у частиц одинаковая траектория движения.

С помощью клавиш **R + R** (прокрутка трекболом) разверни куб. Сейчас у обоих кубиков один и тот же материал. И чтобы его также продублировать (отделить другими словами) нажми на иконку с двумя папками либо цифру **2** в редакторе шейдеров.



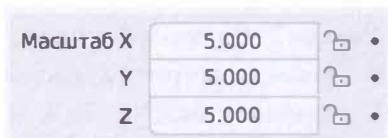
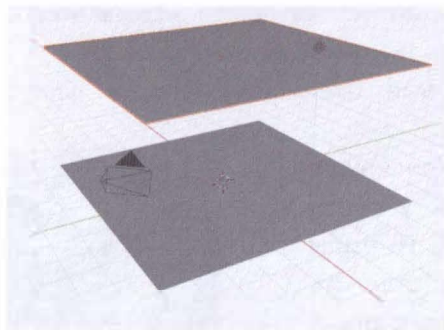
После этого ты можешь свободно изменить цвет. На этом и закончим!



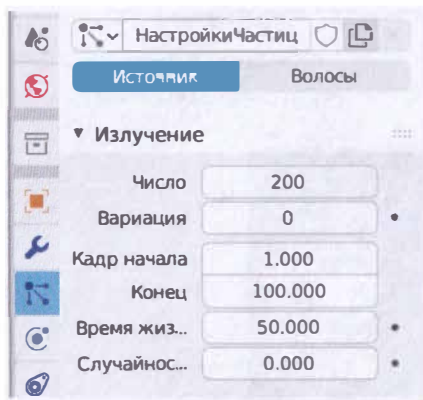
3.5. Симуляция снега. Узел Атрибут

Напомню, что динамическое рисование это физика, симуляцию которой составляют два объекта – холст и кисть. В качестве холста используем плоскость, а в качестве кисти – систему частиц. В данном параграфе мы дополнительно разберем узел **Атрибут**.

Расположи объекты как на картинке, **Масштаб** сделай равным **5**.



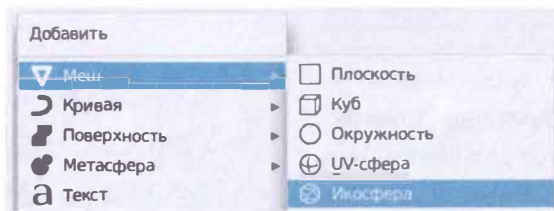
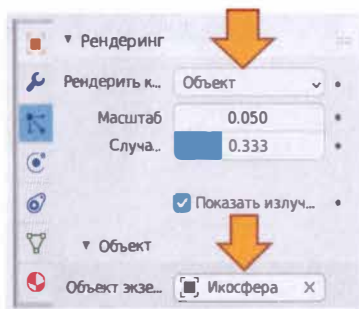
Перейди на панель **Настройки частиц**. Добавь систему для верхней плоскости. Число частиц уменьши до **200**. Время рождения последней частицы – **100** кадр.



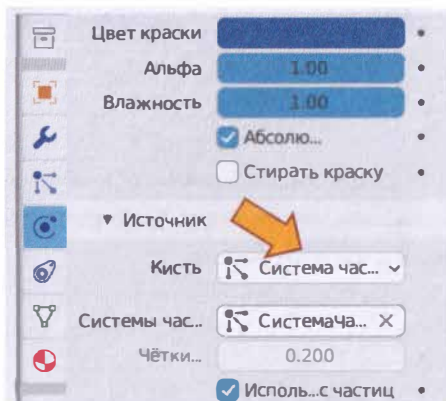
В качестве снежинок будет выступать икосфера. В отличие от **UV**-сферы, она содержит меньшее число граней, и изда-лека этого не заметно. Нажми **Shift + A**, предварительно пере-тащив мышку в окно **3D**-вида. Отодвинь будущую снежинку в сторону.

Вернись к верхней плоскости. Во вкладке **Рендеринг** вместо **Га-ло-частиц** выбери **Объект**, после укажи экземпляр.

Там же обрати внимание на такие параметры, как **Масштаб** и **Случайный масштаб**, отвечающие за разницу между самой большой и самой маленькой частицей.

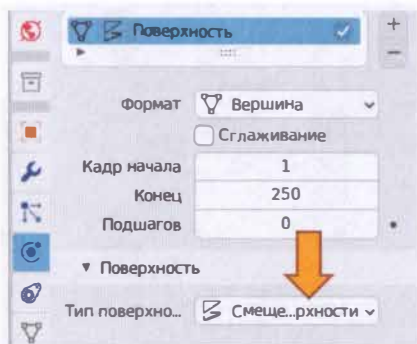


Опустимся на панель **Физики** и выбери **Динамическое рисование** (иконка с пяточкой), тип — кисть и нажми кнопку **Добавить кисть**.



Здесь в качестве источника необходимо выбрать **Систему частиц**. Не забудь указать, какую именно (хотя она и одна) и плюсом поставь галочку напротив пункта **Использовать радиус частиц**. От размера икосферы будет зависеть размер эффекта.

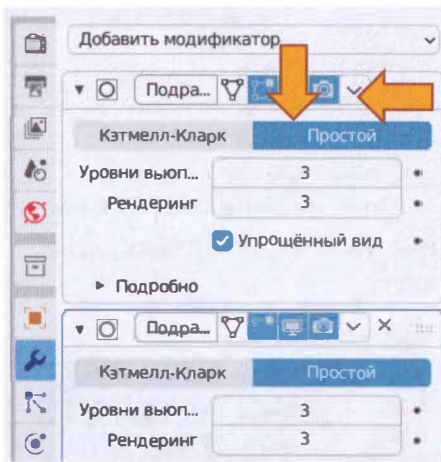
Для второй плоскости с той же физикой **Тип — холст**. Добавь холст.



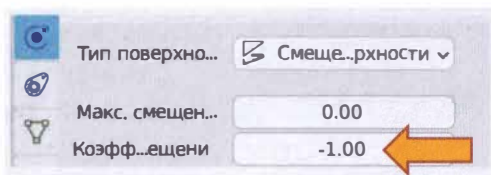
Тип поверхности измени на **смещение**. Сначала убедись, что объекты взаимодействуют и только потом приступай к окраске.

Но при запуске анимации видно, что-то не так, ничего не происходит. Вспоминаем: грани не гнутся!

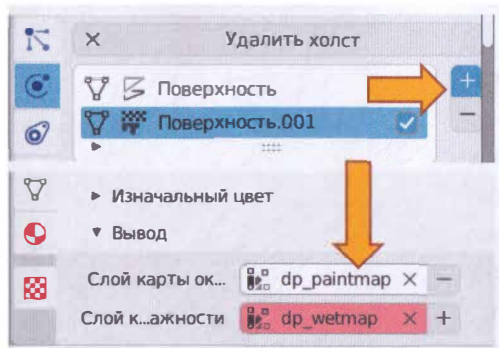
Решением проблемы является **подразделение поверхности**. Но в этот раз обойдемся без ручной работы в режиме редактирования. На панели **Настройки модификаторов** добавь **Подразделение поверхности**. Тип алгоритма – **Простой**. **Уровни подразделения** – 3 и во вьюпорте и в рендере. Далее продублируй модификатор, нажав на маленькую стрелку.



После запуска анимации в месте падения снежинки появляется холм. Снова вернись в настройки физики. Во вкладке **Поверхность** коэффициент смещения должен быть отрицательным.



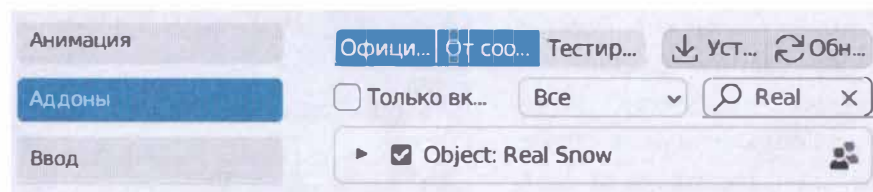
Теперь добавим еще один холст для рисования, которым раскрасим поверхность.



Пролистай вниз и открой вкладку **Вывод**. Нажми на плюс около слоя карты окраски, он далее станет атрибутом для двух шейдеров. Наведи мышку на название и нажми **Ctrl + C** для его копирования.

Чтобы вручную не создавать текстуру снега, используй аддон **Real Snow**. При его активации на выбранном объекте появляется некое снежное покрытие, а вместе с ним и материал, заранее сконструированный разработчиками. Самое важное в нашей работе – решать задачи легкими путями!

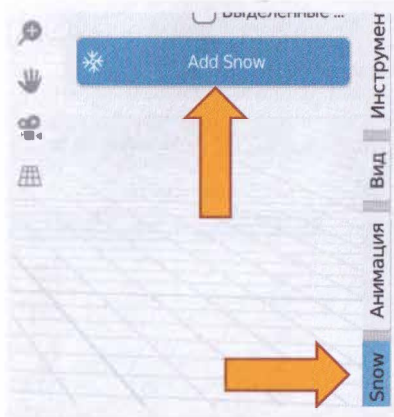
Зайди в **Правка -> Настройки**, вкладка с аддонами, набери в поиске **Real Snow**.



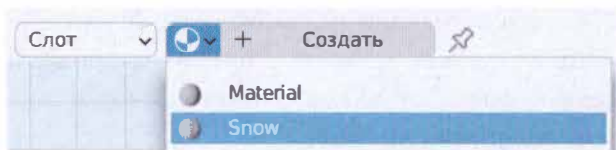
Чтобы наложить снег, нужно открыть боковую панель вкладки этого аддона клавишей **N**.

Открой ее и нажми на кнопку **Add Snow**.

После загрузки на выделенном объекте появится снег. По желанию можно это покрытие оставить, выбрать физику и использовать его вместо первоначальной плоскости. Но эти эксперименты мы пока отложим. Удаляя снег, материал сохраняется в списке, что нам и нужно.

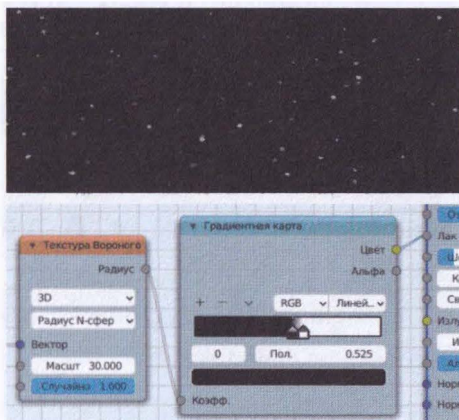


Перейди в рабочее пространство **Shading**. Вместо кнопки **Создать** кликни на клетчатый кружок со стрелкой вниз. Откроется список, в котором тебе нужно выбрать материал **Snow**.



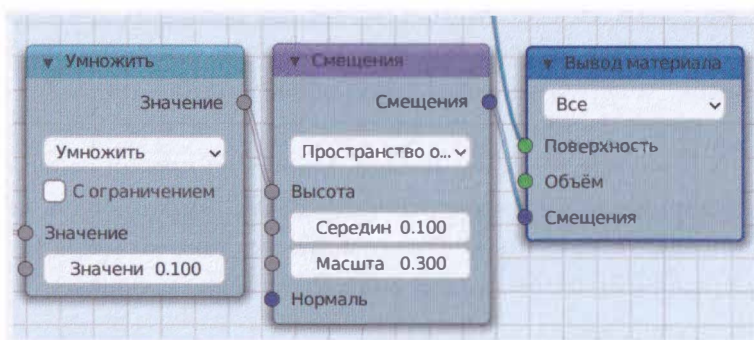
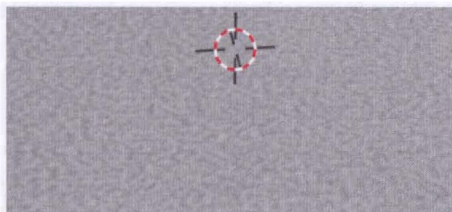
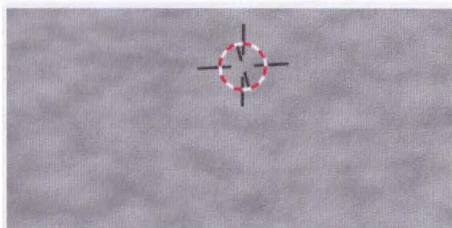
Узлов в этом шейдере много, коротко о них. В некоторых местах снег блестит — эти частицы созданы из текстуры **Вороного**, которую подключили к **Лаку**. Белые части отражают свет, черные поглощают.

Далее из разных вариаций текстуры шума слеплен один вариант.



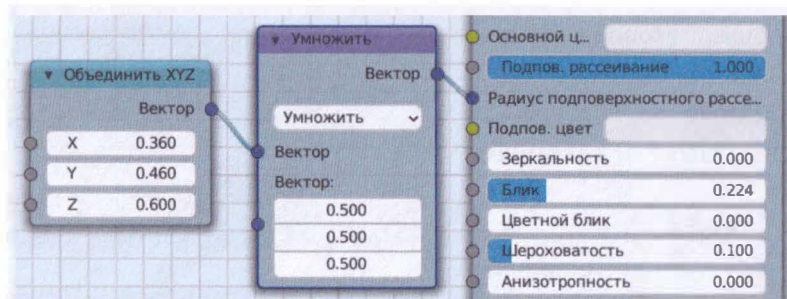
Проще говоря, эти картинки миксовали между собой, пока не получилась поверхность реального снега.

И чтобы этот микс создавал естественные неровности (белый цвет снега не затрагивается), ветку узлов подключили к ноду **Смещения** (вход – **Высота**), а после – к **Выводу материала**.



Вызывает вопрос еще одна ветка, результаты которой ранее не рассматривали. Суть состоит в том, что эти узлы меняют радиус цветов **подповерхностного рассеивания**.

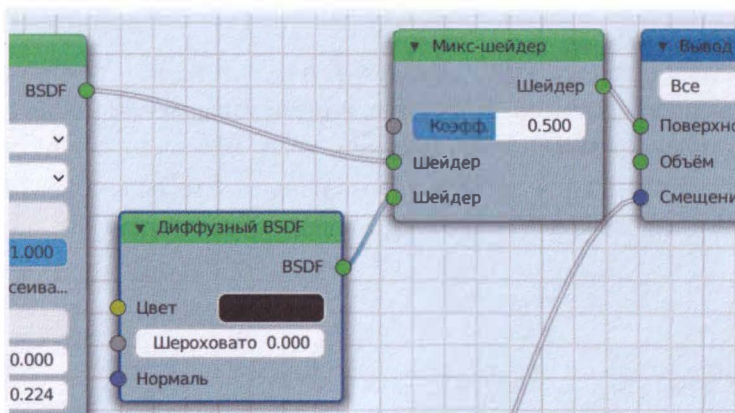
Возьми фонарик и посвети сквозь пальцы. Что ты видишь? – свет проходит сквозь кожу, содержащую кровеносные сосуды.



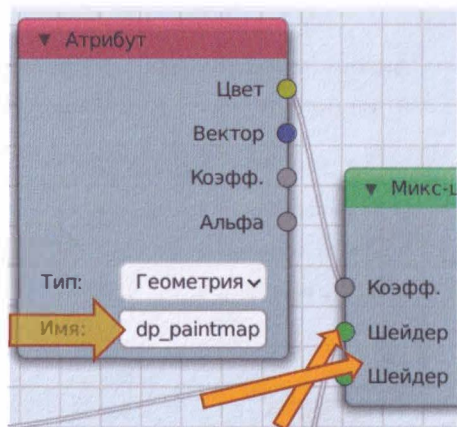
От этого пальцы окрашиваются в розовато-красный цвет. Теперь по-научному. Радиус рассеивания по красному каналу в наших пальцах равен 1. По синему примерно 0.2, так как цвет не чисто красный. По зеленому каналу не больше 0.1, а может быть и еще ближе к 0.

То же самое со снегом. Только снег не содержит кровеносные сосуды, поэтому радиус по всем трем каналам примерно одинаковый. За счёт содержания воды преобладают голубые тона: X – красный, Y – Green, Z – Blue.

Итак. Вернемся к уроку. Добавь **Микс-Шейдер**, присоедини к нему существующий **Принципиальный BSDF**. Потом добавь **непримечательный Диффузный**. Его нам нужно также смешать. Цвет возьми любой, но потемнее для видимости белых хлопьев.

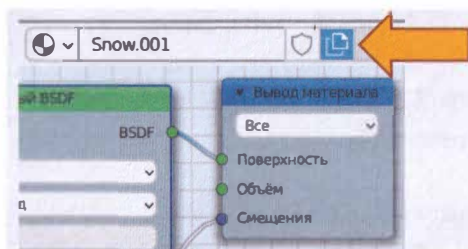


Далее добавь **нод Атрибут**, имя слоя окраски – **dp_paintmap**.



Сейчас плоскость целиком состоит из снега. Помечай местами **Диффузный** и **Принципиальный**.

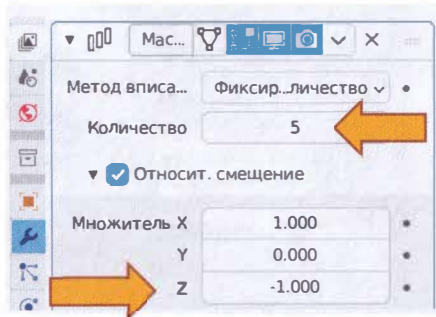
Назначь материал снега на икосферу. Продублируй его и удали все атрибуты из связки. Вместо серого фона сделай **HDRI-карту** и все готово!



3.6. Физика мягких тел. Падение

В этом уроке мы рассмотрим физику мягкого тела на примере падения слизи, образ которого взят из популярной игры **Minecraft**.

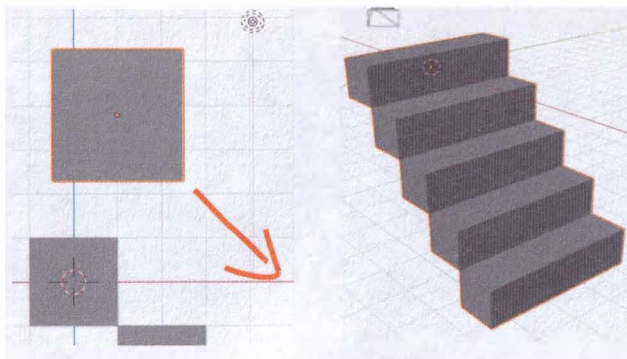
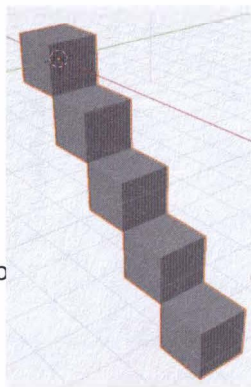
Начнем с создания лестницы. На панели **Настройки Модификаторов** выбери **Массив**.



Чтобы копия смещалась вниз (или вверх), уменьши (или увеличь) значение множителя по оси **Z**. Также увеличь количество дублируемых объектов.

После этого измени масштаб по оси **Y**.

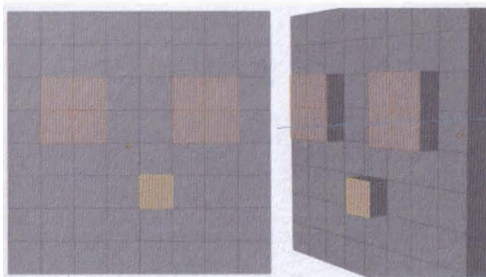
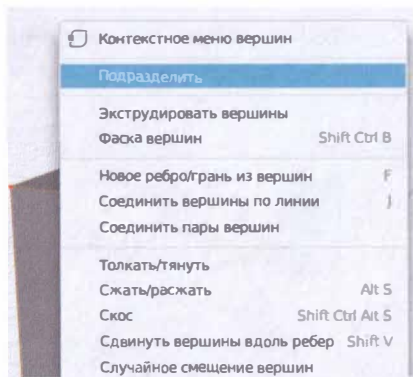
Далее добавь куб и размести его так, как по Стрелочкой указано направление падения.



Глава 3. Сложная и составная анимация

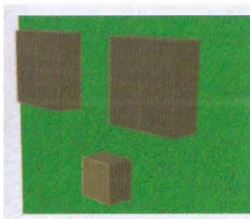
Зайди в режим редактирования (Tab). Кликни в окне 3D-вида ПКМ и выбери пункт **Подразделить**.

Если клавиши перепутались и выделение с куба было снято, нажми **A**. Нужно сделать от 2 до 5 подразделений.



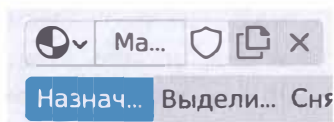
Перейди в режим выделения граней (цифра 3 на клавиатуре). Нажми клавишу **V** и выдели квадратную область (как на рисунке). Снова нажми **V** и выдели второй глаз и рот.

Чтобы выдавить эти части, нажми **E**. Перейди в режим предпросмотра материала. Создай 2 материала.



В окне редактирования нажми сочетание **Ctrl + NumPad**. Таким образом, область выделения расширилась, позволяя применить цвет к боковой части глаз. Нажми **Назначить**.

Покрась также лестницу. Выйди из режима редактирования. Зайди на панель **Настройки физики**.



Для лестницы добавь **Столкновение**. Затем выдели слизня и в списке выбери **Мягкое тело**, обозначенное медузой.

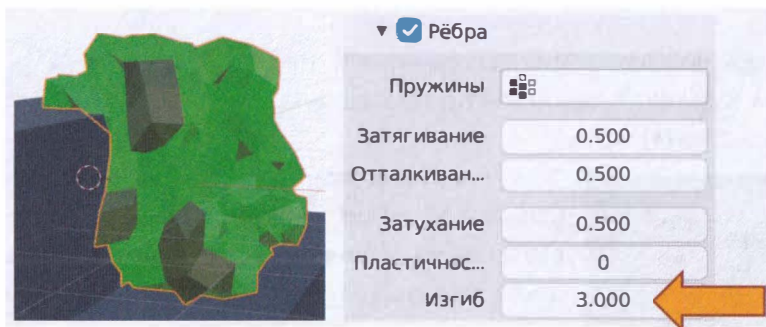
Запустив анимацию мы видим как объект прыгает в воздухе. Отключи флажок **Цель**, чтобы такого не происходило.



Теперь при падении слизнь сложился как пакет. Исправим и это! Поставь галочку напротив пункта **Самостолкновение**.

- ▶ ☐ Цель
- ▶ ☒ Рёбра
- ▶ ☒ Самостолкновение

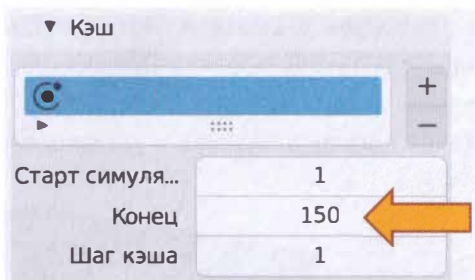
Во вкладке **Рёбра** значение **Изгиба** выстави от двух до пяти единиц.



Все сделано правильно, но анимация начала притормаживать. Решение стандартное – запекание.

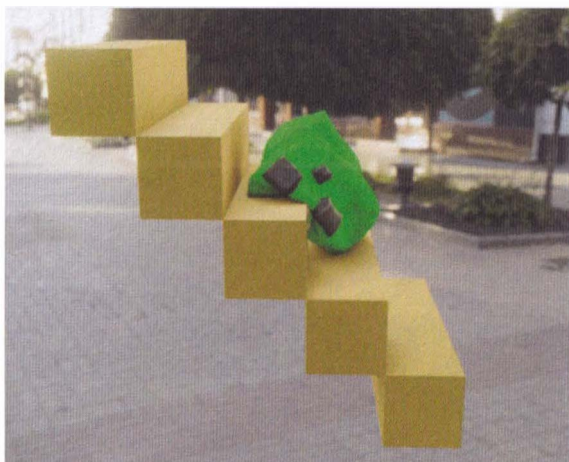
FPS: 1.83

(30) Collection | Куб



Зайди во вкладку **Кэш**, установи **Конец симуляции** в зависимости от длины лестницы. Я подняла слайд немного выше, чтобы падение смотрелось эффектно.

Приступаем, вернись в физику и нажми большую кнопку **Запечь**. В принципе, всё сделало. Осталось настроить вид, добавить **HDRI**-карту. Если в физике или редактировании ты что-то меняешь – изменения обязательно нужно запекать!

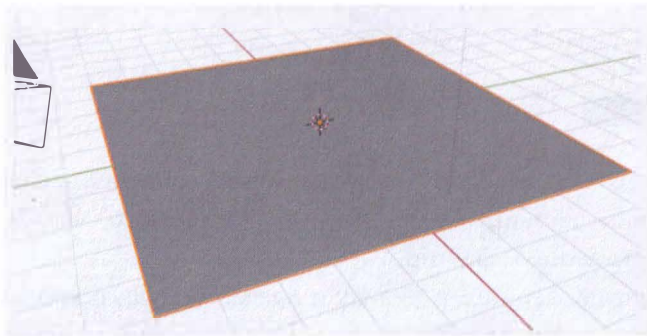


3.7. Сдавливание алюминиевой банки.

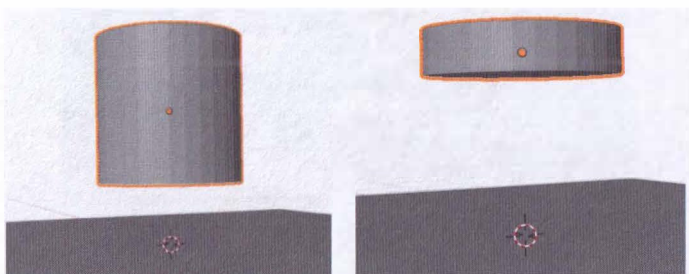
Узел Микс RGB и текстура Градиента

Этот параграф является продолжением предыдущего, здесь мы снова работаем с физикой мягких тел, но усложняем задачу добавлением текстур. В проекте куб использовать не будем, удали его клавишей **X** или **Delete**.

Далее добавь плоскость и увеличь её в 5 раз клавишами **S + 5**.

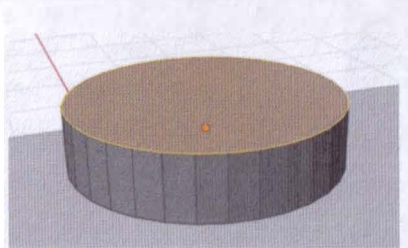
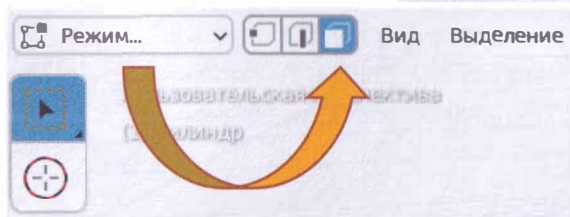
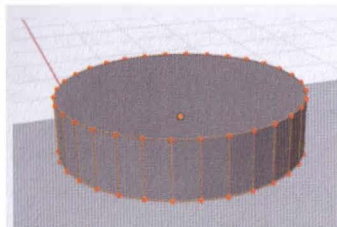


Теперь создай цилиндр, который будет прессом. Передвинь его вверх клавишами **G + Z**, после уменьши по вертикальной оси с помощью сочетания **S + Z**.

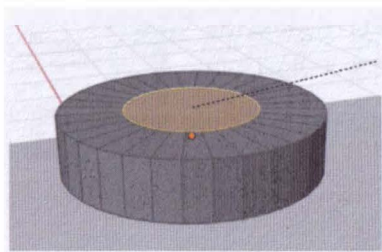


Глава 3. Сложная и составная анимация

Заходи в режим редактирования, в режим выделения граней. Простой способ – нажать **З** на клавиатуре. Нам понадобится верхняя.



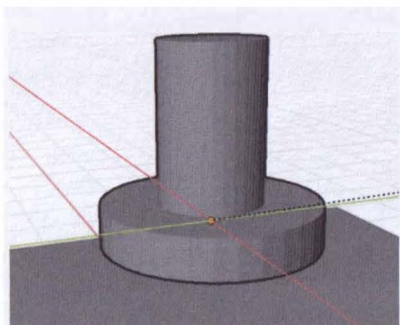
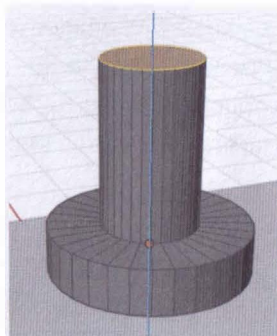
Нажми клавишу **I**. Внутри грани появилась новая. Аналогично данной клавише можно использовать сочетание **E + S**, что означает “выдавить внутрь”.



Точно также с помощью выдавливания вытянем эту грань. Нажми **E** и подвигай мышкой.

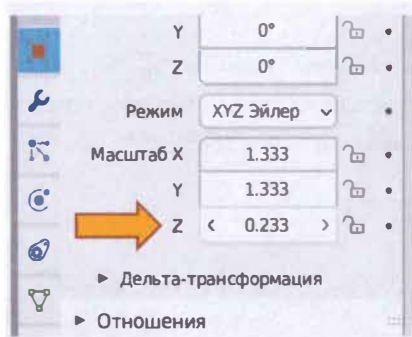
Далее зайди в объектный режим и немного увеличить пресс, иначе физика не сработает, если площадь двух соприкасающихся поверхностей будет совпадать.

Нажми сочетание **S + Shift + Z**. Таким образом мы отключили ось **Z** из трансформации.



Далее нам надо анимировать пресс. Для этого мы будем использовать ключевые кадры, которые позволяют нам стопроцентно закрепить тот или иной параметр.

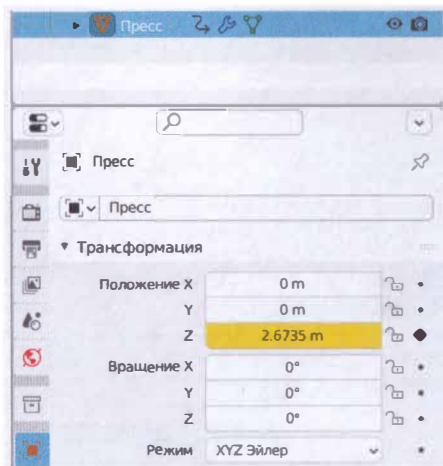
В этом можно убедиться, взглянув на панель **Настройки объекта**, параметр **Масштаб** свидетельствует о всех изменениях.



Начиная анимацию, стоит определить, какой кадр будет начальным, а какой конечным. Допустим, касание происходит после **20** кадра, тогда перемести ползунок на временной шкале вниз.



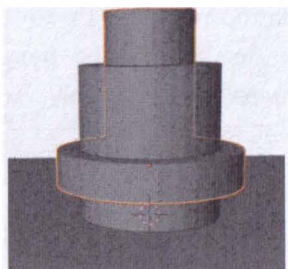
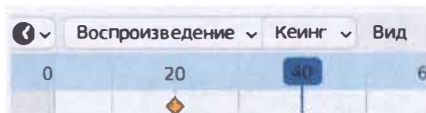
Т.к. мы изменим положение объекта, закреплять ключами следует именно этот параметр.



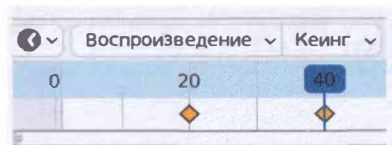
На панели **Настройки объекта** найди **Положение** по оси **Z** и нажми на кружок или точку справа от координаты. Появляется ромб, а данный параметр загорается жёлтым цветом, что свидетельствует о появлении ключа.

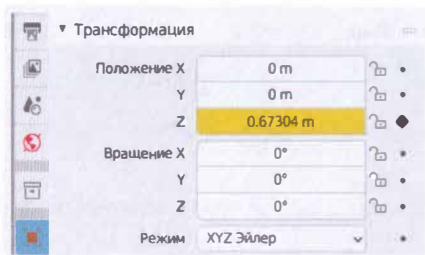
Анимация занимает какое-то время, и именно это время мы с вами укажем на временной шкале.

Нам можно перемещаться на любое количество кадров вперед, но учитывая, что **24 (25) кадров** — это 1 секунда реального времени.

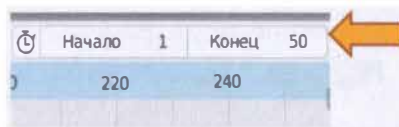


Перемещаемся вперед. После опускаем пресс вниз ровно по оси **Z**, т.к. работаем мы с ней.

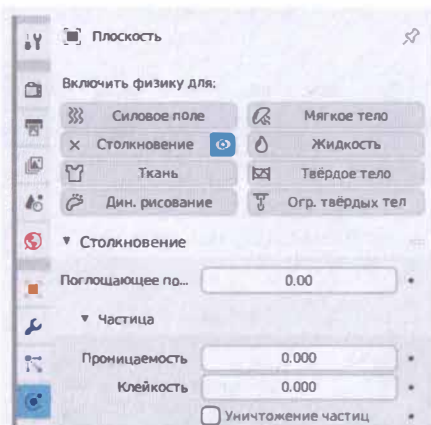
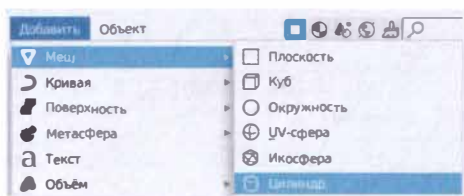
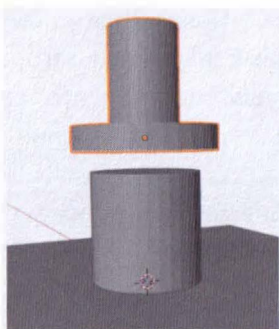




Осталось закрепить изменения, разместив второй ключ на временной шкале. Сразу ограничить время всей визуализации.



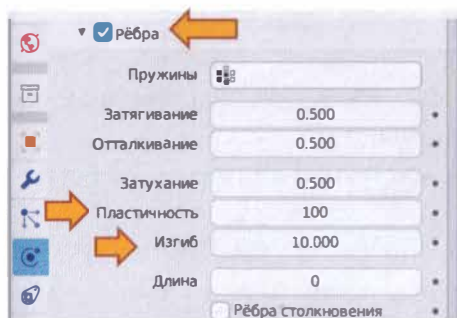
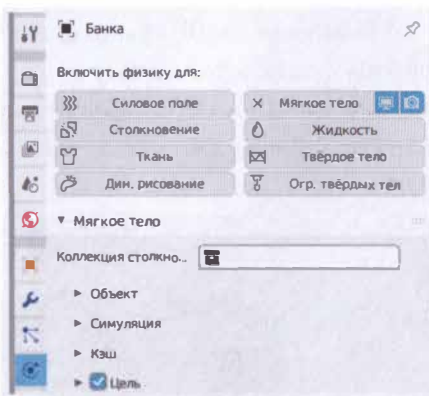
Теперь добавь ещё один цилиндр – банку.



Переходим к самому интересному – настройке физики. Для прессы и плоскости свойство одно и то же – **столкновение**, остальные настройки у них не меняем.

Для банки мы будем использовать физику мягкого тела.

Нам нужно изменить некоторые настройки физики банки – во вкладке **Рёбра** поменять значения **Изгиба** и **Пластичности**. Первый добавляет жёсткость. Благодаря второму, банка сгибается не как плотная резина, а как металл.

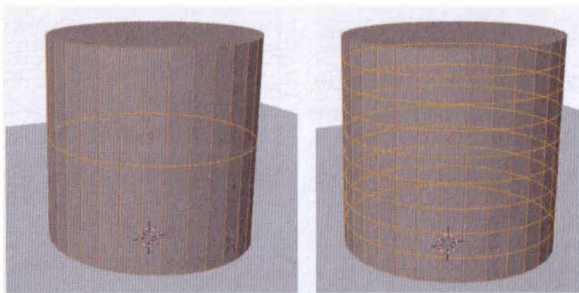


Однако, при проигрывании анимации никакого эффекта не происходит. Почему? Ответ прост – грани не изгибаются. Ни вдоль, ни поперёк они не гнутся. Никак.



Проще представить карандаш. Если давить на него – он будет очень плохо гнуться. Тоже самое с гранями у цилиндра.

Чтобы был изгиб, нужно сделать надрез поперёк детали. Зайди в режим редактирования клавишей **Tab**. Нажми **Ctrl + R** и наведи мышку на объект. Появится макет ребра. В оригинальной теме **Blender Dark** он жёлтого цвета.



Увеличь количество создаваемых рёбер с помощью колеса мыши и введи нужное количество на клавиатуре.

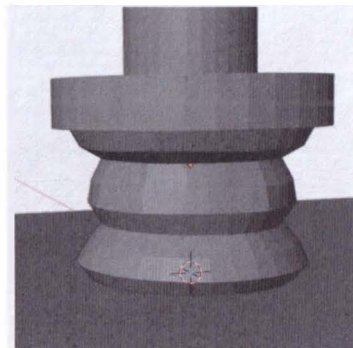
После этого следует применить макет **ЛКМ** или клавишей **Enter**.

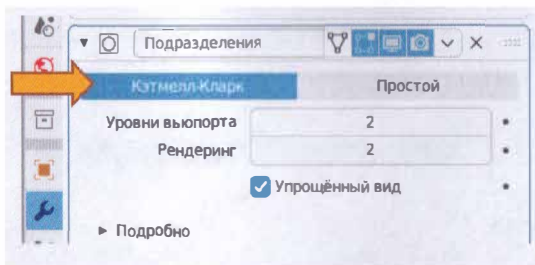


Ты увидишь, что рёбра стали доступны к перемещению. Чтобы оставить их на своём месте нажми **Esc**.

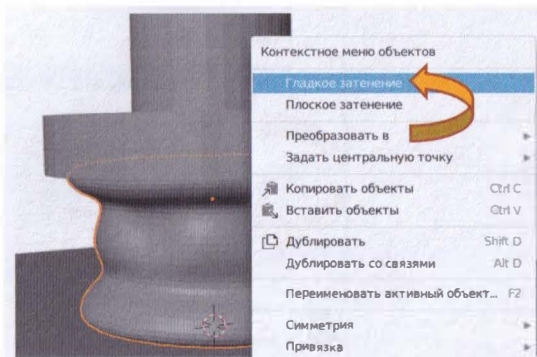
Выйди из режима редактирования и запускай анимацию.

Получился вот такой гриб. Подразделим поверхность для большей детализации. На панели модификаторов добавь **Подразделение поверхности**. Уровень вьюпорта не ставь больше 3.

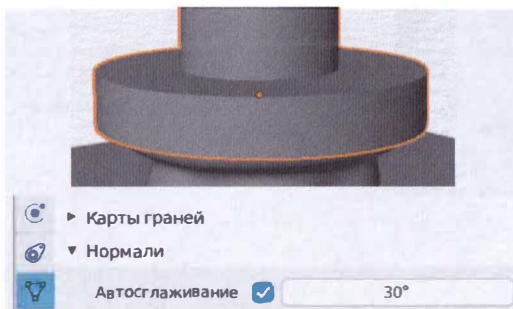




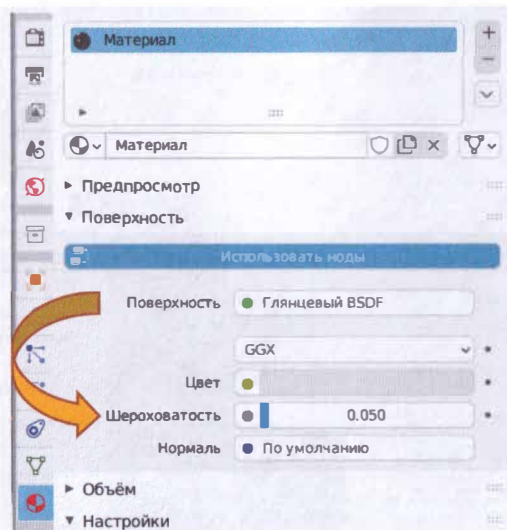
Кликни **ПКМ** в окне **3D-вида** и выбери самый первый пункт. Тоже самое сделай для пресса. Однако на нём появилась аномалия, которую надо убрать.



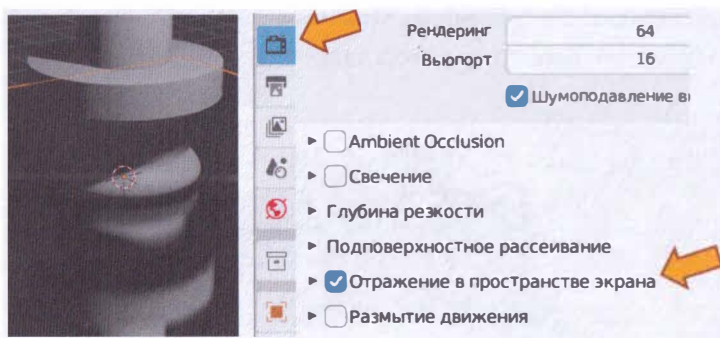
На панели **Настройки данных объекта** во вкладке **Нормали** поставь галочку напротив свойства **Автосглаживание**.

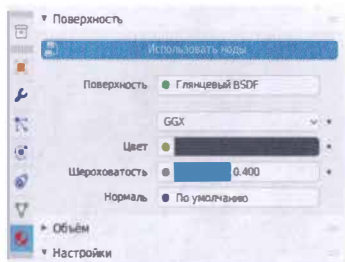


Теперь перейдём к настройке материалов. Для плоскости это будет глянец с шероховатостью **0.05**.



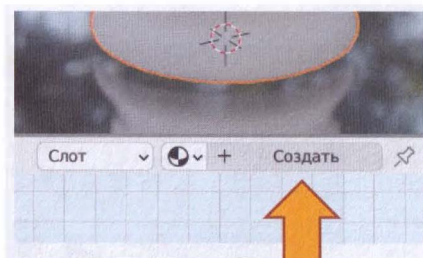
Чтобы банка отражалась в плоскости активируй **Отражение в пространстве экрана** на панели **Настройки Рендера**.



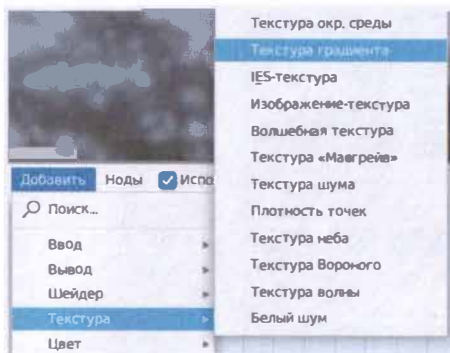
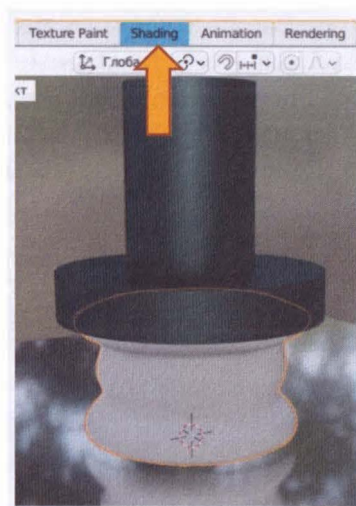


Пресс пусть будет тёмно-синего цвета с той же поверхностью и шероховатостью **0.4**. Наша оранжевая бутылка будет контрастно выделяться на фоне тёмный объектов.

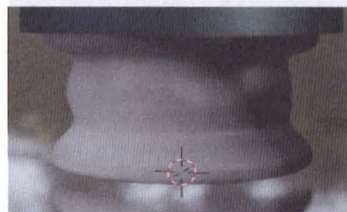
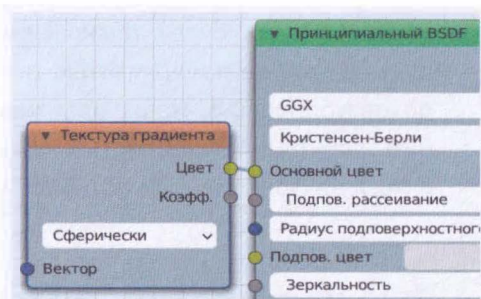
Переходим в рабочее пространство **Shading**, создаём материал.



Нам понадобится текстура градиента по типу **Сферически**.

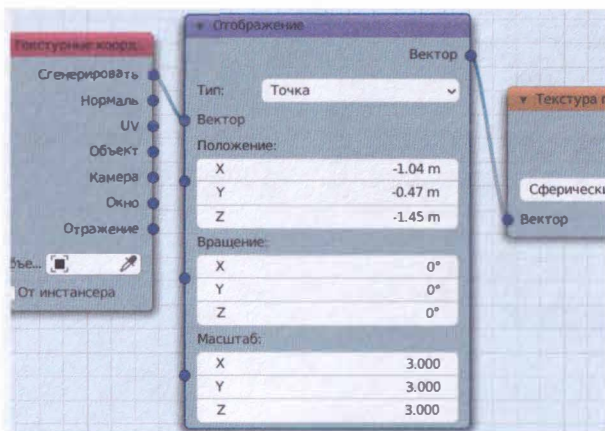
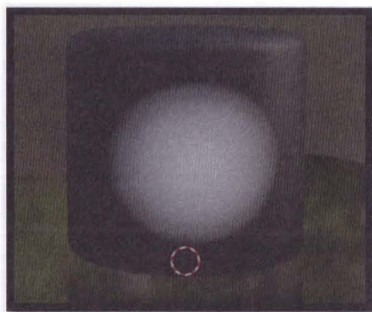


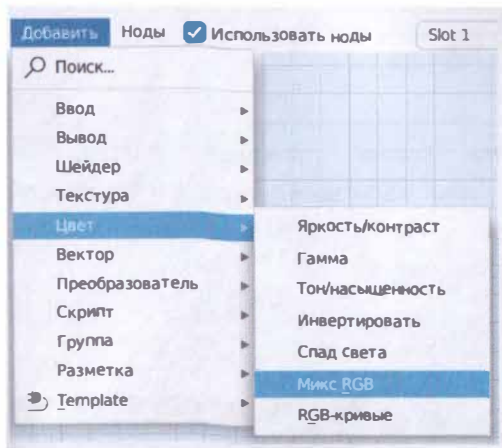
Подключаем к основному цвету и наблюдаем появление неполной сферы белого цвета на банке.



Чтобы подрегулировать масштаб и положение, добавь узлы **Отображение** и **Текстурные координаты**.

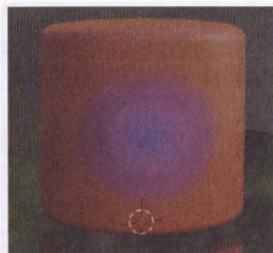
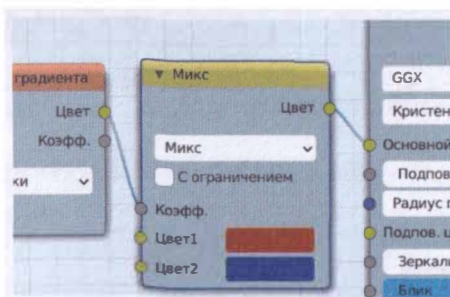
Оптимизируем параметры, т.к. указанные выше координаты могли не подойти к масштабам твоей банки. Задача – самостоятельно найти нужные координаты для окружности и выставить подходящий масштаб. Не обязательно вписывать значения на клавиатуре, можно навести мышь на параметр, зажать **ЛКМ** и подвигать.



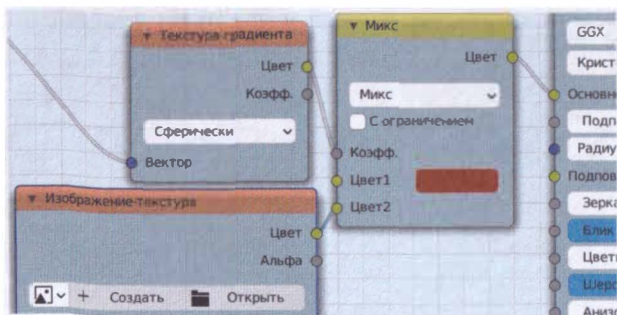


Теперь заменим окружность на какой-то рисунок или логотип. Нам понадобится нод Микс RGB.

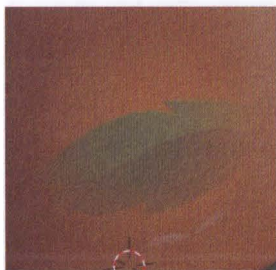
Здесь в качестве коэффициента выступит **Текстура Градиента**. Попробуй поменять цвет и посмотри, что происходит.



Осталось лишь заменить синий цвет на какую-нибудь картинку из Интернета. Я возьму фанту. Формат **png** или **jpeg**.

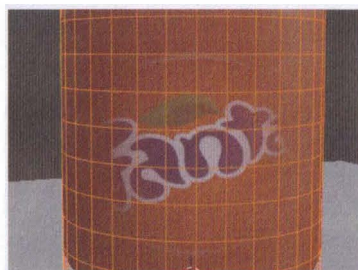


Добавь **Изображение-текстуру** и открой скачанную картинку.

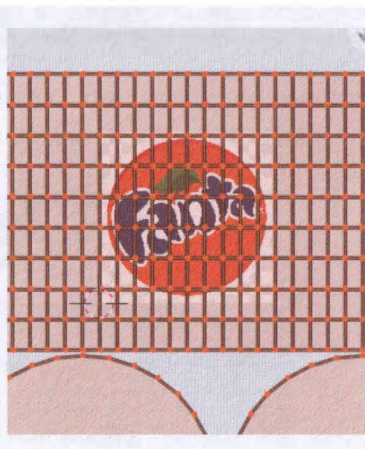
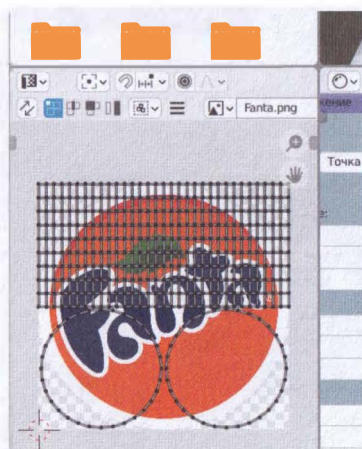


На банке появился листик, но названия напитка не видно. Что делаем? Размещаем **UV-развёртку** на изображении.

Зайди в режим редактирования и выдели все грани (или вершины, рёбра) клавишей **A**. В левом нижнем окне открой **UV-редактор**. Теперь нужно снова выделить все грани, только уже в редакторе.



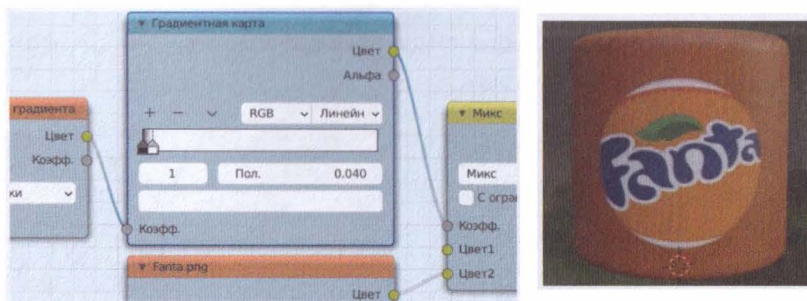
После этого ты можешь свободно перемещать развёртку по текстуре.



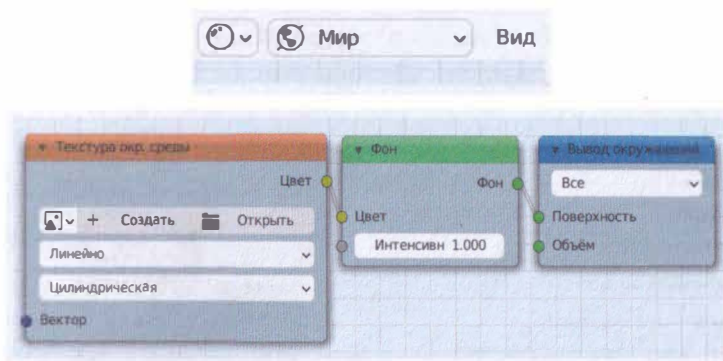
Размести логотип на стороне цилиндра так, чтобы он целиком и полностью поместился в круг (не забывай, мы работаем в **UV-редакторе**).

Увеличим контраст с помощью **Градиентной карты**, сделав более резкий переход. В данном ноде передвинь ползунок белого цвета влево.

Картинка сразу стала более чёткой и видимой.



В редакторе шейдеров тип данных поменяй на **Мир** (слева сверху). Подключи **Текстуру окружающей среды**. Напомню, что карты освещения можно скачать на сайте **HDRI Haven**.



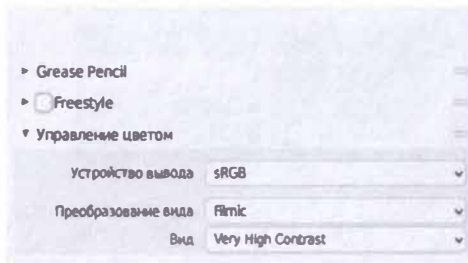
Чтобы **HDRI**-карта не была видна, а от нее остался только свет, надо смешать два фона. В качестве коэффициента берется узел **Путь света**, и выход из него под названием — **Луч из камеры**, который присоединяется к **Микс-шейдеру**.



Таким образом, с нашего вида просматривается только фон 2, подключенный к **Миксу** снизу.



Привяжи камеру к виду сочетанием **Ctrl + Alt + O** на NumPad клавиатуре. Можно также в **Настройках рендера**, вкладке **Управление цветом**, выбрать высокий контраст.



По желанию добавляем значение **Зеркальности** в узле **Принципиальный BSDF**. Также советуем выбрать схожий с логотипом оранжевый цвет в узле **Микс-RGB**.

На этом параграф заканчиваем. Как при создании слизня из майнкрафта, так и при сдавливании жестяной банки, мы использовали физику мягких тел, а для добавления жесткости – параметр **Изгиб**.

3.8. Низкополигональный автомобиль и анимация его движения

В этой и следующей главах мы создадим автомобиль, а затем заанимируем его с помощью модификатора **Следование пути (Follow Path)**. Также изучим **ограничители твердых тел** из раздела физики.

Обращаю внимание на то, что эти главы взаимосвязаны. В начале придётся потрудиться над моделированием автомобиля. Возможно, твой результат не будет похож на референс – но это не страшно. Главная задача – вспомнить горячие клавиши и основные инструменты моделинга в режиме редактирования.



Начнем с чертежа. Зайди в браузер, набери название марки и модели. Я возьму **Volkswagen Passat**. Конечно, легче всего скон-

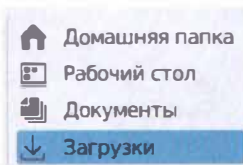
струировать инновационную машину **Tesla Cybertruck**. Если хочешь быстрого результата, смело бери ее.



Заходи в **Blender**, нажимай **Shift + A** и добавляй **Изображение – Фон**.

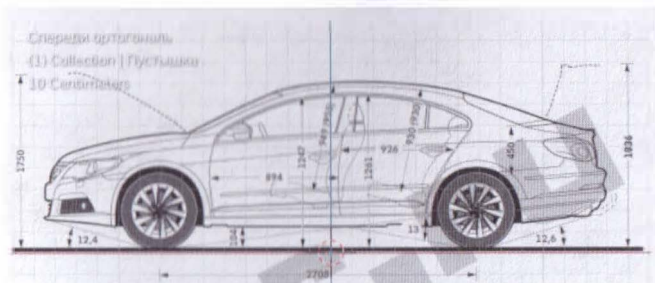


Скорей всего твой чертеж сохранился в папку **Загрузки**.

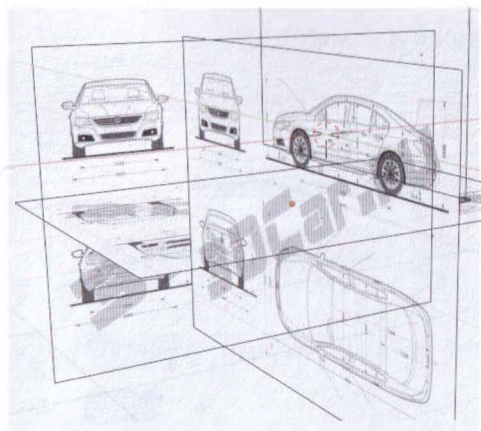


После добавления изображения ты увидишь, что картинка повернута относительно вида, т.е. к тебе лицом. Чертеж должен располагаться ровно относительно ортогонального вида, потому нажми **Alt + R**, сбрось вращение.

Разверни машину по оси **X** и перемести так, чтобы на виде спереди (1 на **NumPad**) или справа (3 на **NumPad**) **ортогональ** все выглядело как на рисунке.



Преимущество фона в том, что изображение не просматривается с задней части. Смело дублируй чертеж (**Shift + D**) и размещай в пространстве. Я ориентируюсь по горизонтальным осям **X** и **Y**, чтобы чертежи не съезжали вниз.



Получается “комната” с четырьмя стенами-чертежами. Теперь мы можем приступить к моделированию.

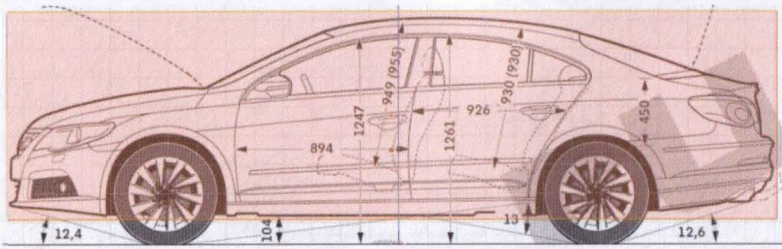
Первое, и самое главное правило, которое необходимо запомнить – детализация добавляется постепенно, маленькими шагами.

Ты словно скульптор лепишь свою фигуру. Или как резчик по дереву, аккуратными движениями вырезаешь из бруска форму. Как обычно за основу возьмем куб.

Перейди на вид спереди и в режиме сетки сформируй брус.

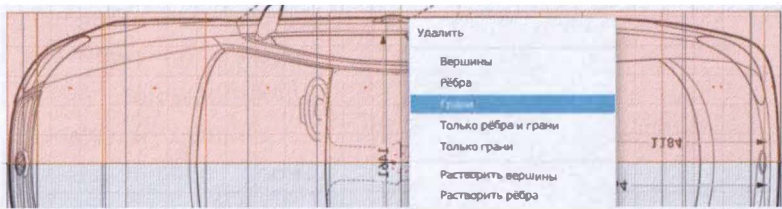


Колеса не затрагивай, их мы сделаем позже. На данном этапе заходим в режим редактирования и выбираем режим выделения граней (3).

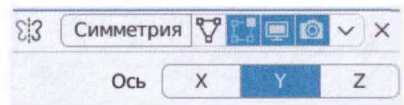


Помни про вид сверху и справа. Чтобы облегчить работу, перейдем на панель **Настройки модификаторов** и добавим **Симметрию**.

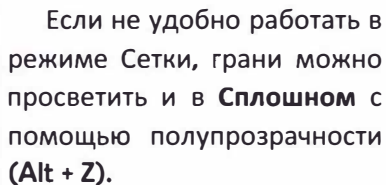
Сейчас грани накладываются друг на друга. Перейди на вид сверху (**7** на **NumPad**), нажми **Ctrl + R** и зафиксируй ребро поперек автомобиля. В режиме выделения граней выбери одну из разделенных частей и удали ее клавишей **X (Delete)**.



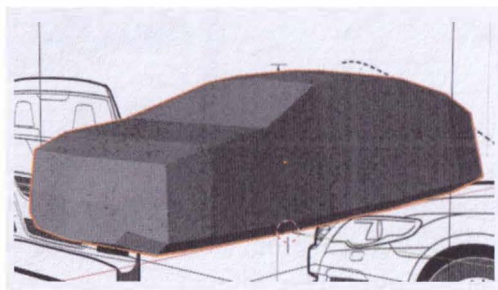
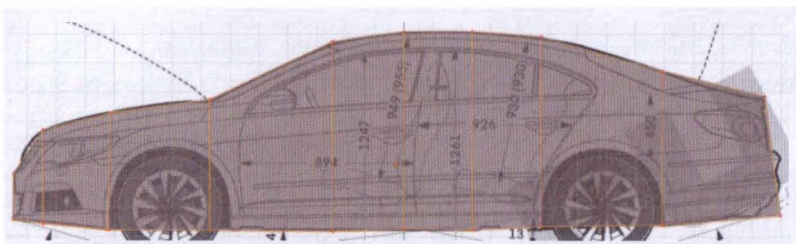
Если симметрии не произошло, поменяй ось.



Сочетанием клавиш добавляем другие ребра на виде спереди. Опускаем части вниз.



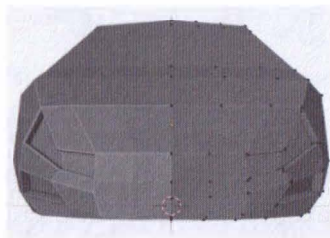
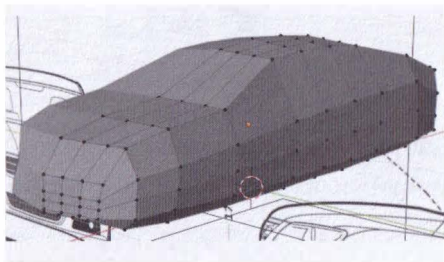
Получается такой вот брусок. Добавляй еще большей ребер, теперь уже по вертикали. Трансформируй, используй фаску (**Ctrl + B**) и нож (**K – knife**).



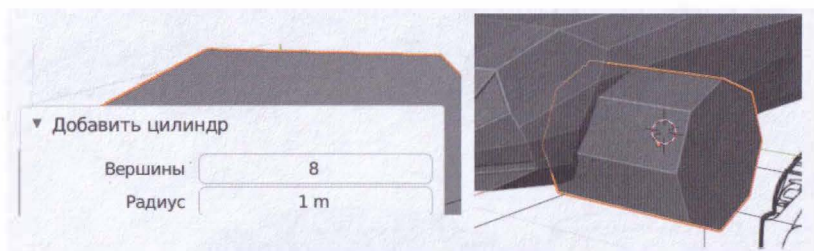
Для лучшей видимости активируй **Тень** и **Неровности**. Они находятся во вкладке **Тип затенения** во вьюпорте слева сверху.



Экструдируй впадины, фары и стекла на машине (клавиша **E**), не трогая соприкасающиеся с копией области, типа решетки радиатора.

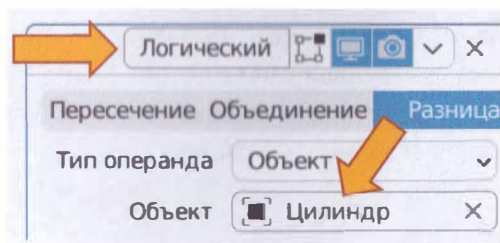


Для создания впадин колес используй цилиндр (добавь его в Объектном режиме). Количество разрезов у него поставь от **5** до **16**.

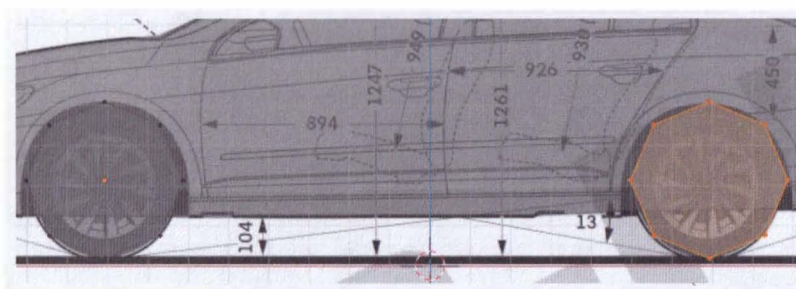


Размести его примерно так же, как показано на рисунке. Совмести объект со своими чертежами на видах спереди и сбоку.

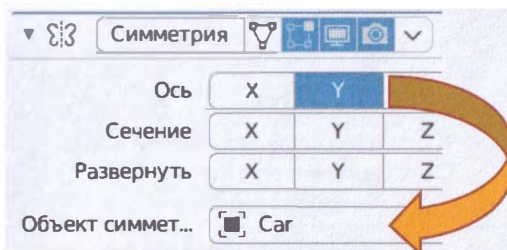
Машине добавь модификатор **Логический**, выбери операцию **Разница**. Вычитаемый объект – цилиндр.



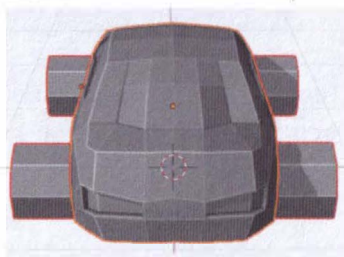
Зайди в режим редактирования. Скопируй цилиндр на второе колесо сочетанием **Shift + D**.



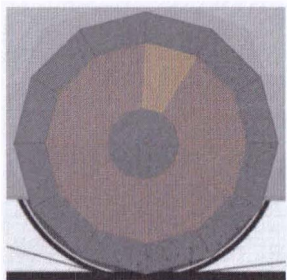
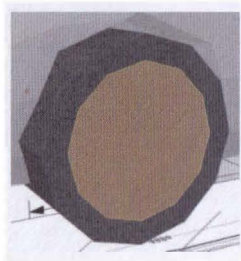
Снова добавь модификатор **Симметрия**, только теперь для этого раздвоенного цилиндра. В качестве объекта отражения выбери автомобиль или изображение-пустышку.



Получается внедорожник! Примени модификатор **Логический**.



Теперь сделаем сами колеса. Добавь цилиндр с количеством вершин от 12 до 24. Размести его и зайди в редактирование. Выдели внешнюю сторону и нажми I, чтобы отделить шину.



На колесе моей машины от центрального осевого отверстия в разные стороны идут лучи. Поэтому я снова выдавлю грань внутрь.

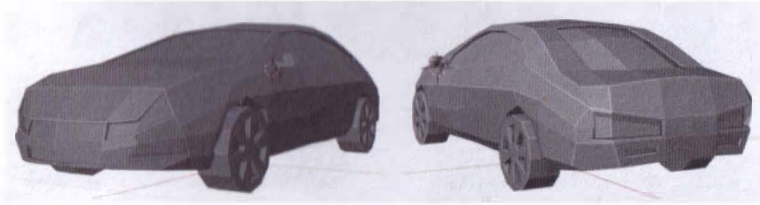
После чего в **Сплошном режиме** зажимай **Alt** и выделяй получившееся кольцо. Далее снимай выделение в шахматном порядке.



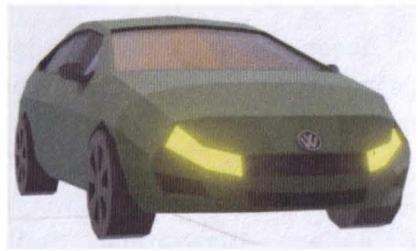
Теперь просто выдавливаем эти части клавишей **Е**. Скопируй колесо в задний (передний) отсек автомобиля. По желанию добавь сиденья и стекла.

Примени **Симметрию** у автомобиля, а затем выдави смежные части – лобовое стекло и т.п. Если появится какой-либо недочет или дефект, просто удали половину машины и снова добавь

модификатор. Переходи к настройке материалов. Не забывай, что первый цвет – основной.



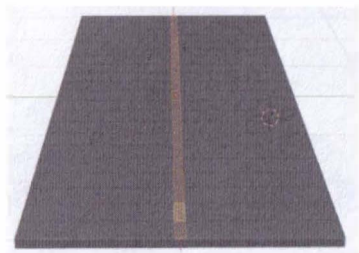
Фары имеют поверхность **Излучение** (чтобы оно “работало”, активируй **Свечение** на панели **Настройки рендера** и увеличь **Интенсивность** самого материала, также поставь галку рядом с **Ambient Occlusion** и **Отражением в пространстве экрана**).



Внутренние места я обозначаю темными тонами. Сзади у меня будет выступать белого цвета номера.

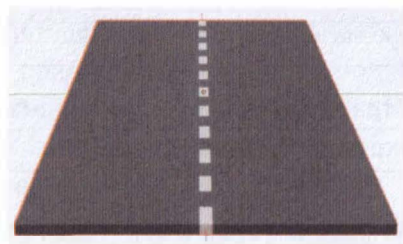
Значок марки я делаю из окружности, букву из развернутых плоскостей и кубов. Из материалов: синий **Принципиальный** и серый **Глянцевый**.

Для дороги добавь плоскость и сделай ей ширину с помощью модификатора **Объемность**. Зайди в редактирование, нажми **Ctrl + R + 2**. Наведи мышку, чтобы макет петли располагался вдоль. Зафиксируй эти ребра, уменьши расстояние между ними при помощи клавиши **S**.



Далее снова добавь ребра, но уже поперек, минимум 10 разрезов. Потом перейди в режим выделения граней, зажми **Alt** и выдели одним движением получившуюся линию.

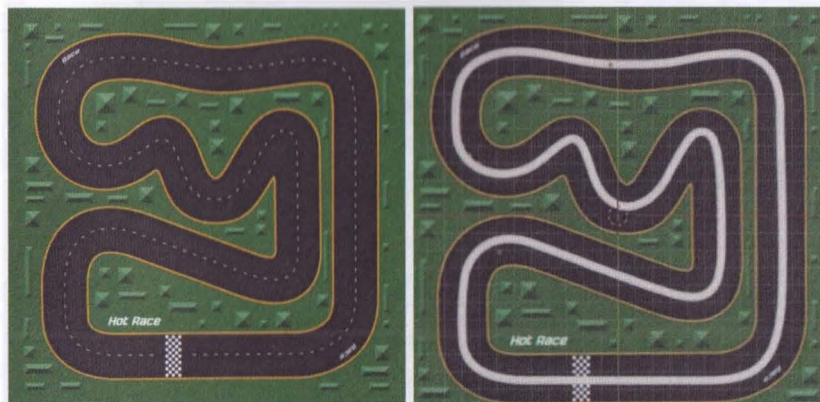
Зайди во вкладку **Выделение** и выбери **Шахматное снятие выделения**. Назначь материалы. У серого шероховатость равна 0.9. Статический вариант сцены готов.



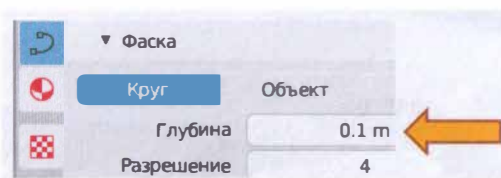
Таким образом мы создали низкополигональную модель автомобиля, которую будем далее анимировать. Сначала рассмотрим драйверы, а в следующей главе снова поэкспериментируем с физикой.

Для начала продлим нашу дорожку с помощью клонирования и развернем **кривыми Безье**. Чтобы было представление о гоночных треках скачай нужную картинку из интернета с видом сверху по которой мы будем ориентироваться.

В **Blender**'е перейди на вид сверху (**7** на **NumPad**). Мне пришлось немного увеличить рисунок, чтобы он совпадал с размерами сцены и машины.



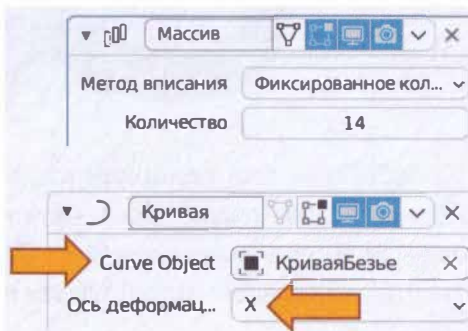
После чего добавь **Изображение – Фон**. Создай кривую (Безье). Ориентируясь на фото, редактируй кривую. Разворачивай (**R**), увеличивай (**S**) и экструдируй рычаги (**E**). На панели **Настройки Данных объекта** во вкладке **Геометрия** (подвкладка **Фаска**) я увеличиваю **Глубину**, чтобы увидеть сделанную работу и показать читателю.



Изображение мы открывали в виде сверху (**7 NumPad**), а сейчас его нужно скрыть клавишей **H** (чтобы оно не мешало).

Выдели дорогу и добавь модификатор **Массив**. Пока ничего в нем не меняй. Добавь еще один модификатор **Кривая** и укажи активную кривую.

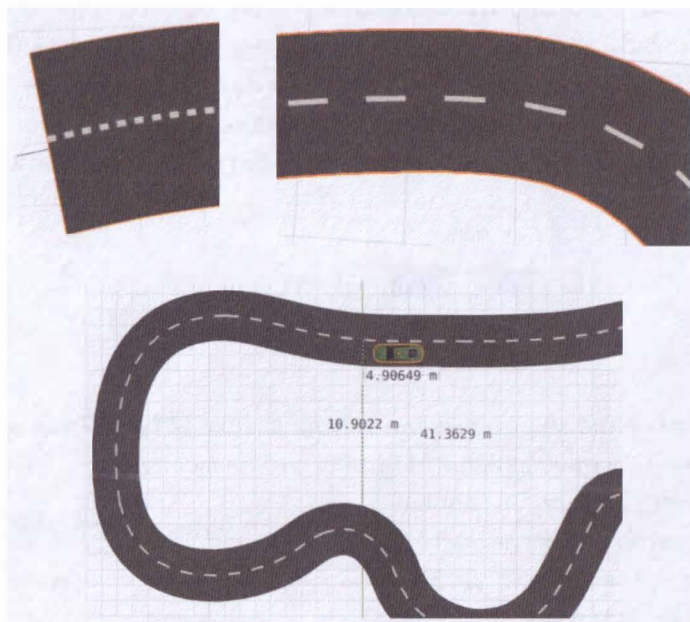
Есть вероятность, что масштаб кривой, как и дороги, изменен, и потому просчет пути пойдет неправильно.



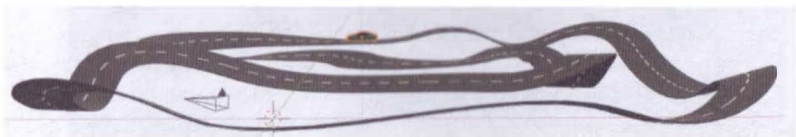


В окне 3D-вида нажми **Ctrl + A** и в списке примени **масштаб Кривой Безье** и дороге. Можешь заметить, что картинка поменялась.

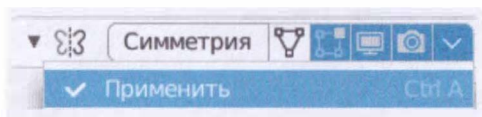
Дальше выдели шоссе и на виде сверху подвигай клавишей **G**. Размести его так, чтобы оно шло вместе с изгибом кривой. Т.к. ось деформации дороги по умолчанию выбрана **X**, по ней объект может немного сплющиться. Поэтому нажми **S + X** и увеличь ее масштаб.



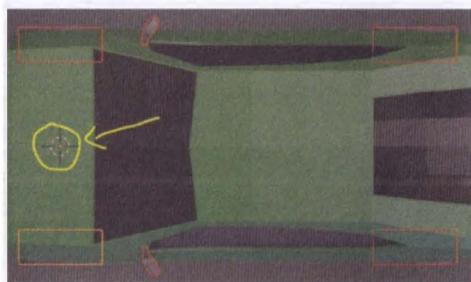
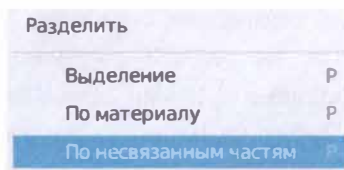
Чтобы трек был поинтереснее, поработаем с рычагами кривой. Зайди в режим редактирования и начни их разворачивать. Кроме клавиши **R**, есть сочетание **Ctrl + T**, которое наклоняет по оси выбранный из звеньев. Используй эти команды.



Готово? Теперь размести автомобиль на получившейся трассе, для соизмерения масштабов используй линейку. Для начала нам понадобится колесо. примени модификатор **Симметрия**.



Далее зайди в режим редактирования. Помести курсор мыши в окно 3D-вида. Нажми **A**, чтобы выделить все составляющие объекты. После нажми **P**, выбери в списке **По несвязанным частям**. Выйди из режима редактирования, но выделение не снимай.



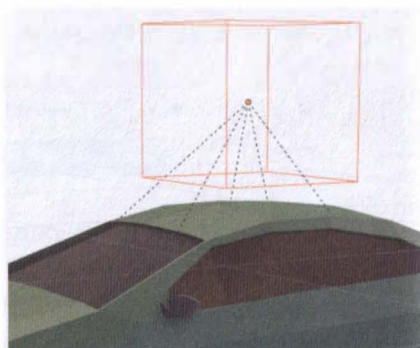
Сейчас средняя точка у всех разделенных объектов находится не там, где нужно. Если начать вращать любое из колес, то оно будет вращаться не вокруг своей оси, а вокруг средней точки.

Поэтому надо их расставить по своим местам. Во вкладке **Объект** выбери **Центр объекта к геометрии**.

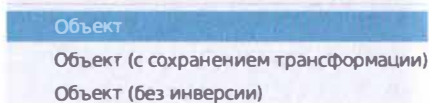


Также надо объединить детали автомобиля, зеркала, к примеру. Выдели их с зажатым **Shift**'ом. Последним выдели кузов. Нажми **Ctrl + J**, чтобы соединить их.

Теперь добавь на сцену **Пустышку** → куб. Размести ее над машиной. Точно также, как при объединении, выдели объекты, где последней должна быть пустышка. Нажми сочетание **Ctrl + P**, т.е. назначь родителем активный объект. В списке выбери самый первый пункт. Появились пунктирные линии или лучи, исходящие из средней точки куба.

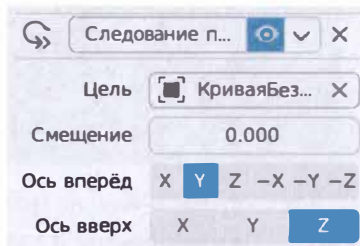


Установить родителя на



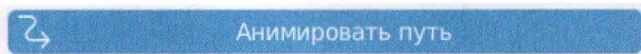
Теперь можно с легкостью перемещать, вращать и масштабировать все составляющие машины, работая лишь с пустышкой. К ней мы и будем применять модификаторы.

Перейди на панель **Настройки ограничителей** объекта и добавь **Следование по пути**. В окне **Цель** укажи **Кривую-Безье**. Сейчас машина скорее всего улетела куда-то вдаль, слетела с трассы. Верни ее на место.

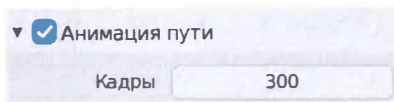


- ☐ Фиксированное полож... Чуть ниже поставь галку напротив пункта **Следование по кривой**. Таким образом на куб-пустышку будут влиять все повороты рычагов.
- ☐ Радиус кривой
- ☒ Следование по кривой

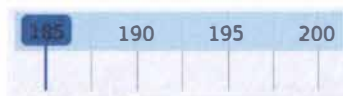
Далее нажми большую кнопку **Анимировать путь**, чтобы машина начала движение по своему пути.



Если трасса длинная, то двигаться автомобиль будет очень быстро. Зайди в **Настройки данных объекта у кривой** во вкладку **Анимация пути**. Увеличь количество кадров анимации. У меня значение этого параметра = **300**.

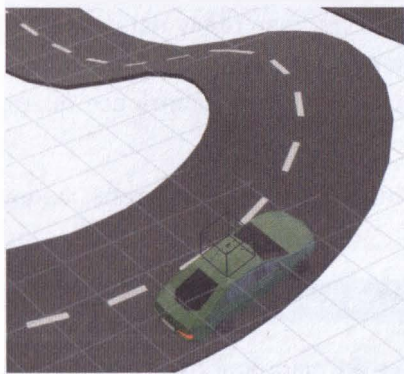


Сейчас машина едет с одинаковой скоростью по всему пути. Это означает, что и на резких поворотах скорость не изменяется. Но, допустим, я хочу вручную замедлить ее. Выбираем кадр **до разворота**. У меня это **185**.



Нажимаем на точку рядом с количеством кадров анимации пути — закрепляем это значение.





Через **10** кадров на временной шкале измени значение на **1 – 3** единицы (**301 – 303**). Запеки снова. И в конце, где завершается поворот, можно вернуть ее первоначальное значение (для ускорения машины). Замедляя машину ты меняешь время движения по трассе.

После расстановки ключей следует продлить время всей анимации на панели временной шкалы. Чтобы итоговое видео было непрерывным, т.е. машина заканчивала там, где начинала, без каких-то остановок, **Конец** выстави на **1** кадр меньше, чем стоит в последнем ключе.

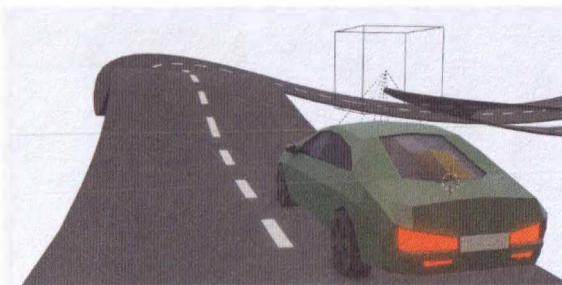
Конец 308	
300	310

Теперь разберемся с камерой. Выдели ее. На панели **Настройки данных объекта** уменьши **фокусное расстояние**, чтобы захватить как можно больше места.

Фокус...тояние

35 mm

Привяжи камеру к виду сочетанием **Ctrl + Alt + O** на **NumPad** клавиатуре. Можно еще точнее отредактировать вид с помощью **Shift + ~**.

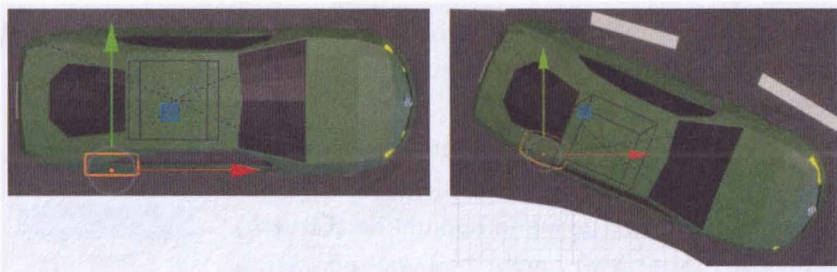


Выдели камеру, зажми **Shift**, выдели пустышку. Нажми **Ctrl + P** и установи родителя на активный объект.

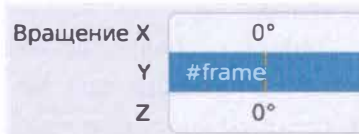


Во время анимации ты рано или поздно заметишь, что колеса не крутятся. В таком случае можно использовать ключи, генерируемые циклическим модификатором, либо драйверы. Мы рассмотрим драйверы, которые является упрощенной версией программирования на **Python**. Если ты всерьез увлекаешься питоном – заходи на мой **YouTube**-канал **FelikMine**. Там ты можешь найти множество видеороликов по программированию в **Minecraft** на языке **Python**.

Выдели любое колесо. Помести мышь в окно 3D-вида и нажми **Ctrl + A**. примени **Вращение** и переместись на участок трассы, где машина расположена под прямым углом к одной оси (в моем случае **Y**) и параллельна другой (**X**). На картинке представлены два примера, где правый – неправильный. Оси можно отследить по стрелочкам перемещения.



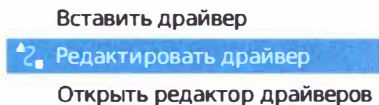
Чтобы добавить драйвер, перейди на панель настроек объекта. Найди здесь вращение по текущей оси.



В поле значения удали градусы, поставь решетку # и напиши слово **frame**. Далее зафиксируй драйвер кнопкой **Enter**.

Сейчас каждый кадр выдает какое-то непонятное значение во вращение. Дело в том, что драйвер конвертирует кадры не в градусы, а в радианы. Чтобы преобразовать радианы в градусы, изменим выражение.

Для этого, нажми ПКМ на фиолетовую ячейку и в списке выбери **Редактировать драйвер**.



Допиши $\text{frame} / 180 * \pi$

Управляемое свойство:



Теперь колесо крутится по градусам, но слишком медленно. Умножим выражение еще на 10. В общем получим:

$\text{frame} / 180 * \pi * 10$

Настройки драйвера:

Тип: **Скриптовое выражение**
Значение драйв... 17.628

Выражение:

$\text{frame} / 180 * \pi * 10$

При запуске анимации колесо может крутиться не в ту сторону. Если у тебя возникла эта проблема, поставь перед множителем минус (**$\text{frame} / 180 * \pi * -10$**).

К остальным колесам применим способ дублирования. Кликни ПКМ и в списке выбери **Копировать драйвер**. Прими **вращение (Ctrl + A)** к объектам (Колесам) перед тем, как поставить драйвер.

Применить

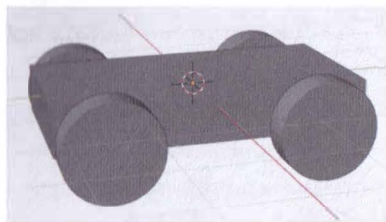
Положение

Вращение

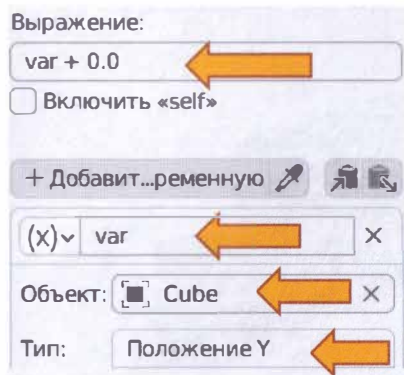
Масштаб

Теперь разберем драйвера на другом примере. Открой новый файл и с помощью простых кубиков и цилиндров создай вагонетку из стандартных примитивов.

В дальнейшем к ней мы применим физику, а сейчас завершим изучение драйверов.



Расположи машину как на картинке, так, чтобы ось **X** была перпендикулярна. Выбери колесо, нажми **Ctrl + A** и примени **Вращение**. На панели **Настройки объекта**, которая уже открыта, найди вращение по оси **X** и добавь драйвер. Суть в том, что команду можно соотнести с другим объектом.



По умолчанию выражение **var + 0.0**. **Var** – стандартное название переменной. Под кнопкой с текстом **Добавить переменную** уже имеется блок. Переименуй его на тот **var**, который стоит в выражении. Далее **Объектом**, в котором должно находиться заданное свойство, выбери **Cube** (наша вагонетка).

Тип переменной драйвера выбери **Положение Y**. От изменения данного параметра у объекта **Cube**, зависит вращение колеса. Т.е. если машина едет по оси **Y**, то колесо будет крутиться.

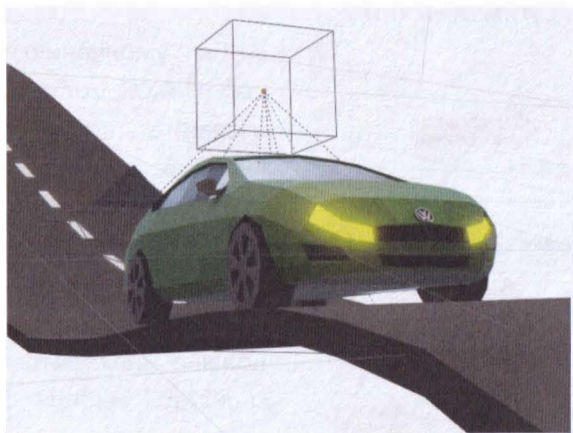
Как и в предыдущей ситуации, координаты положения конвертируются в радианы. Исправь выражение.

`var / 180 * pi`

Ускорить или замедлить вращение ты всегда можешь с помощью операции умножения. Поочередно выделив колесо, а затем подобие вагонетки, назначь родителя. Создай анимацию с ключами.

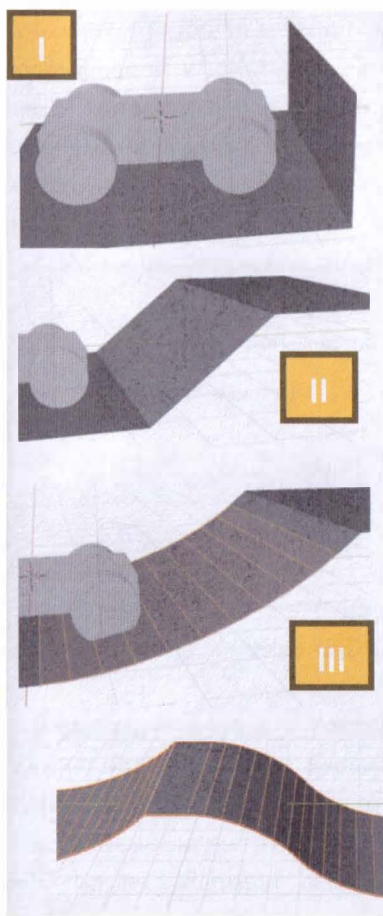
Драйверы во многом облегчают работу. Это аналог программирования, который понятен даже моделлеру-аниматору. В общем, драйвер – программа управления внешним устройством компьютера, а в нашем случае – устройством машины.

Но иногда возникают неполадки. Так что перед тем, как рендерить, внимательно проверяй их работоспособность.



3.9. Ограничители твердых тел

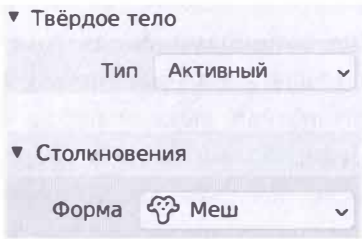
В конце предыдущей главы мы создали вагонетку и назначили ей драйверы. Сейчас они нам не понадобятся, поэтому удали их. Если на панели временной шкалы остались ключи, выдели их клавишей **A** и также удали нажатием **Delete**.



Добавь плоскость, размести ее под вагонеткой. Зайди в режим редактирования. Нажми 2 на клавиатуре, выдели ребро и экструдируй клавишей **E** вверх. Немного наклони стену, передвинув ребро вправо по оси **Y**. Далее еще раз выдави.

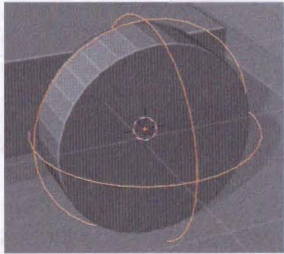
Теперь выдели то же ребро, что и в начале. Нажми **Ctrl + B**, чтобы создать фаску и сгладить переход. Увеличь количество сегментов колесом мыши, а силу зажатием кнопки **P**. В итоге получаются вот такие ramпы.

Добавь модификатор **Объемность** для визуальной привлекательности дороги.

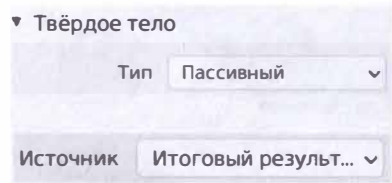


У трека тип физики – пассивный. Он не должен катиться, падать и вообще двигаться. А по форме все так же. Так как у нашей плоскости есть модификатор **Объемность**, **Источник**, определяющий столкновения, измени на **Итоговый результат**.

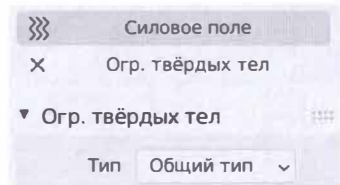
Благодаря данному параметру мы сможем использовать стек модификаторов, привязанных к рампе. При запуске анимации все части машины действуют хаотично.



Он склеивает тела друг с другом, а нам нужно движение, ограниченное вращением по осям – **Z** и **Y**.



Выдели колесо и в окне вида нажми **Shift + S**. Привяжи курсор к выделению. На этом месте добавь любую **Пустышку**. Я возьму сферу. На панели физики добавь ограничитель твердых тел по **Общему типу**



Пролистав вниз, ты обнаружишь угловые пределы. Поставь галочку напротив Угол **Y** и Угол **Z**. Значения сбрось до нулей.

Угловая

☐ Угол X

Нижний X -45°
 Верхний 45°

☒ Угол Y

Нижний Y 0°
 Верхний 0°

☒ Угол Z

Нижний Z 0°
 Верхний 0°

Линейно

☒ Ось X

Нижний X 0 m
 Верхний 0 m

☒ Ось Y

Нижний Y 0 m
 Верхний 0 m

☒ Ось Z

Нижний Z 0 m
 Верхний 0 m

То же самое нужно проделать во вкладке **Линейно**, которая отвечает за сдвиг, но теперь уже деактивировать все три координаты.

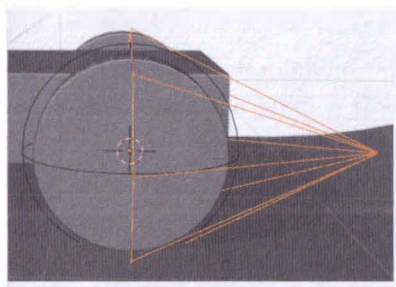
Дальше выбери твердотельные объекты, участвующие в ограничении.

Cube – кузов, Цилиндр, **001** – колесо.

Объекты

Первый

Второй



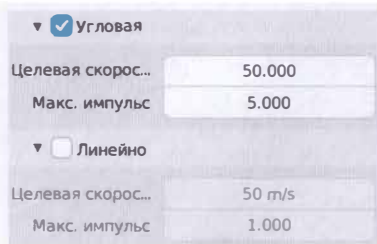
Теперь добавим двигатель. Для наглядности я использую пустышку – **Конус**, показывающий направление движения.

Тип физики выбери **Мотор**.

Огр. твёрдых тел

Тип

Дальше – интереснее. В первых, укажи объекты симуляции, а во-вторых, найди вкладку **Мотор**. На ней мы видим два вида параметров – **Угловая** и **Линейно**. За единицу скорости принимаем метр в секунду.



В обоих параметрах имеется параметр импульс. Это начальное усилие для старта, другими словами толчок для запуска движения.

Линейная скорость не совсем нам подходит, поэтому возьмем **Угловую**. **Целевую скорость** поставь равной **50**, максимальный импульс **5**.

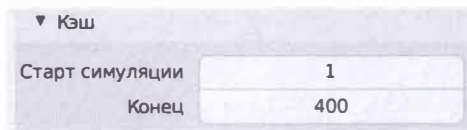
На этом этапе проще удалить остальные колеса и продублировать конструкцию пустышек, чем настраивать каждое колесо по отдельности.

При запуске анимации может возникнуть проблема с физикой. Она отсутствовала у колес.

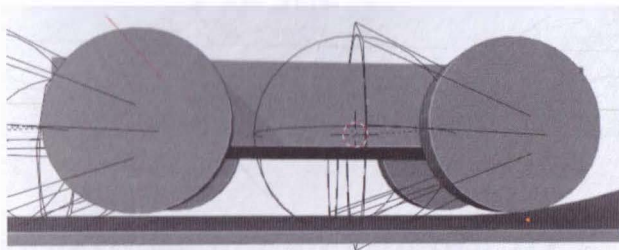
! Rigid Body can't be child of a non compound Rigid Body

Эта ошибка возникает, если объект является чьим-то «ребенком». Решение простое – нажми **Alt + P** в окне 3D-вида и выбери **Очистить родителя** у колеса.

Если трек (трасса) слишком длинный, то возникает еще одна проблему – симуляция происходит до **250** кадра. Чтобы это исправить, перейди на панель **Настройки сцены**, найди вкладку **Среда твердых тел**, а внутри подвкладку **Кэш**.



Здесь указаны начало и конец анимации, которые настраиваются в соответствии со своей сценой. Если запустить анимацию, можно заметить, что машина не полностью соприкасается с “землей”.



Это расстояние можно изменить с помощью параметра **Отступ столкновения** на панели **Настройки физики** во вкладке **Чувствительность**. У всех тел симуляции есть такой параметр.

▼ Чувствительность

Отступ 0.003 m

▼ Отклик поверхности

Трение 0.900
Прыгучесть 0.000

Чтобы колесо имело большее сцепление с поверхностью, во вкладке **Отклик поверхности** увеличить **Трение**.

Рампе примени **Гладкое затенение**. На панели **Настройки данных объекта**, во вкладке **Нормали**, активируй **Автосглаживание**, если у тебя есть резкие переходы.

Контекстное меню объектов

Гладкое затенение

Плоское затенение

▼ Нормали

Автосглажи... ☒ 30°

В этой главе мы научились использовать некоторые типы ограничителей твердых тел. В отличие от предыдущей анимации, основанной на модификаторе, здесь мы запустили настоящую “физику” движения автомобиля. Главное расставить ограничители и создать трассу, а машина поедет сама!



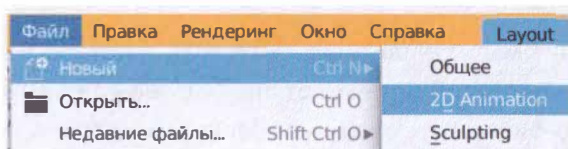
3.10. Карандашная анимация

В этом небольшом разделе мы также разберем анимацию, но немного отдалимся от предыдущей темы. Покадровая анимация (англ. «**Stop motion**») – это техника анимации, при которой отрисовывают каждый кадр. Фильм или мультфильм, созданный при помощи покадровой анимации, состоит из сотен или даже тысяч кадров, большинство из которых прорисовывается отдельно.

Количество кадров равно количеству рисунков, которые необходимо сделать для анимации. Это огромная работа, которая выполняется сразу несколькими людьми. Она отнимает много времени, однако результат получается действительно крутым (частым случаем покадровой анимации являются аниме-фильмы).

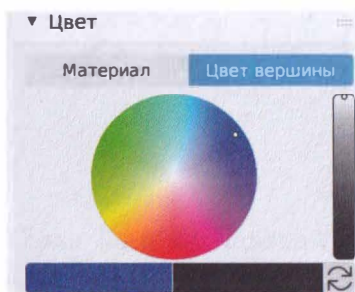
Глава по карандашной анимации понравится художникам и любителям цифровой живописи. Если ты этим увлечешься, советую в будущем приобрести графический планшет.

Приступим к работе. Создай новый файл типа **2D-Animation**.

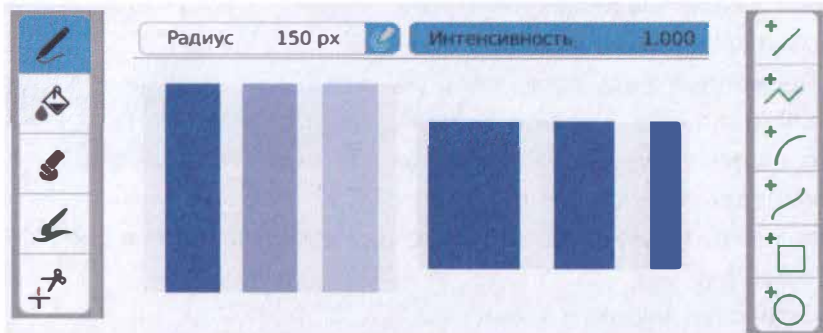


В этом новом файле ты сможешь создавать простейшие 2D анимации, основанные на очень полезной функции **Автосоздание ключей**, в которой каждый штрих является звеном анимации.

Начнем с вопроса: как же выбрать цвет? Ответ прост – на панели **Настройки активного инструмента и рабочего пространства** во вкладке **Цвет**. Выбери **Paint Mode** в качестве цвета вершины, внизу которой имеется отличная палитра цветов. Но никто не запрещает создавать свою 😊.



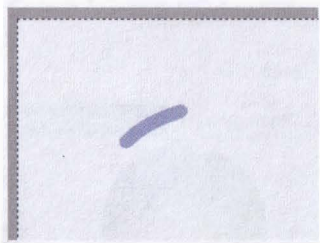
Наверху (то же и справа) можно изменить значения радиуса и интенсивности цвета.



По умолчанию мы рисуем инструментом **Draw**, т.е. обычным карандашом. Помимо него есть и другие стандартные – заливка, ластик, мягкая кисточка для смены оттенка или ножницы, вырезающие определенную область. Это первый блок. Второй блок включает инструменты векторной графики – линии, прямоугольники, овалы и т.п.

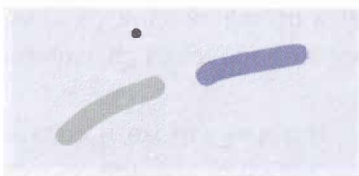
Если использовать **Draw** с зажатым **Shift**'ом, то получится линия под определенным углом, квадрат, круг. Со следующим инструментом разберемся чуть позже, а пока создадим анимацию.

Сделать ее – очень легко, и, в то же время, она демонстрирует весь принцип работы **2D-Animation**.



Итак, начнем. Проведи карандашом по холсту. Далее, используя кнопку «стрелка направо», переместись на 2-ой кадр. Проведя второй раз, ты увидишь серый след первой черточкой. Это информация предыдущего ключевого кадра.

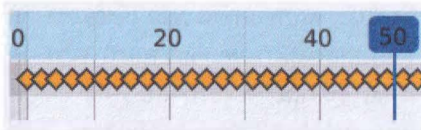
Перейди на 3-ий кадр и еще раз нарисуй полоску. И, таким образом, создай кадров **25** (а можно и больше). Если наша путешественница ускоряется, удлиняй ее, а расстояние между положениями увеличивай. В итоге я создала эту простую анимацию в **50** кадров всего за минуту.



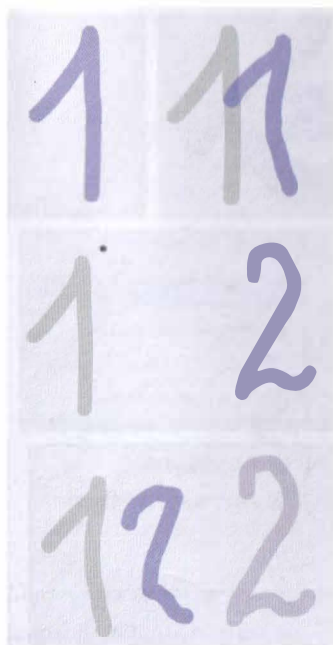
Посмотрим вниз, на временную шкалу. Вот такое огромное количество кадров получается. Первое, что нужно сделать – увеличить расстояние между ключами (если расстояние между полосками не меньше моего).



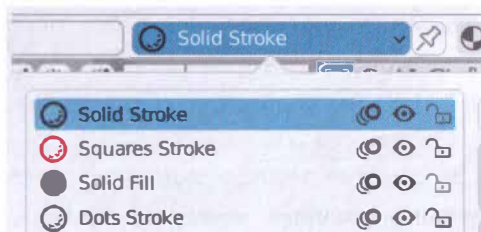
Останови курсор мыши на временной шкале, выдели все кадры нажатием **A**, нажми **S** (**Scale**) и увеличь шкалу в два раза. Анимацию мы продлили и улучшили визуальный вид.



Сделаем еще одну интересную анимацию. Я начну на **120** кадре. Пишем цифру **1**. После переходим на несколько (допустим **20**) кадров вперед. Рисуем цифру **2** рядом.



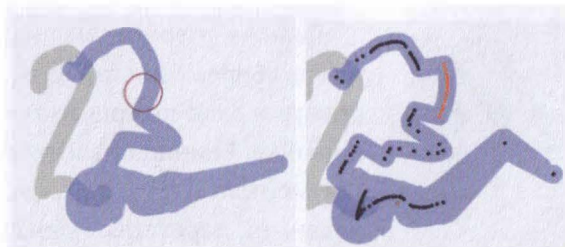
Дальше переходим на 15 кадров назад. Берем инструмент **Интерполировать** и с его помощью тянем единицу к двойке. Единица изогнулась. Этим инструментом ты можешь создавать плавные переходы между кадрами. Чем ближе ты подвигаешь кадр с единицей, тем больше рисунок изгибается и превращается в 2. Перейдя на 5 кадров вперед, снова подвинь 1 к 2. Затем повтори это действие.



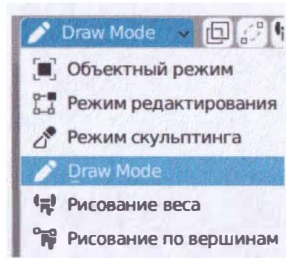
У карандаша есть свой список материалов. А если проверять на практике — это список кистей. Его можно найти в верхней части экрана. Помимо всего прочего, материалы можно скрывать из вида (нажав на глаз).

Можно скрыть серый след предыдущего кадра у конкретного материала (3 кружка). Можно и вовсе кисть заблокировать (замок).

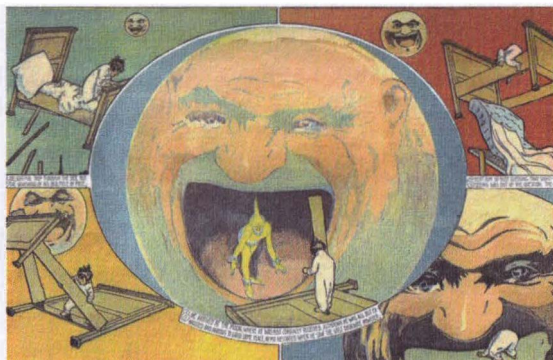
Представляет интерес наличие разных режимов редактирования. Даже если 2D-рисованием ты не занимаешься, обрати внимание на эти функции.



Зайдя в режим **скульптинга**, ты можешь увеличить эту двойку, вытянуть ей шею, нарастить перья. А в стандартном **режиме редактирования (Tab)** переволотиться в хирурга.



В качестве эпилога к данной главе, отмечу, что в **1906** году был выпущен первый мультипликационный (анимационный) фильм "Комические фазы смешных лиц", в котором впервые был применен принцип мультипликации, когда один поворот ручки киносъёмочного аппарата фиксировал на пленке один кадр изображения: "один поворот - одна картина" (**one turn - one picture**).



Чуть позже в 1911 году вышел мультфильм "Маленький Немо", снятый по детским комиксам, а его создатель Уинзор Маккей на многие годы опередил своих последователей в качестве рисованных фильмов и впервые использовавший технологии, ставшие стандартом индустрии и популяризованные Уолтом Диснеем и другими мультипликаторами.



Сейчас популярна 3D анимация, и, казалось бы, 2D должна уйти в закат. Но это не так, известный пример: замена великолепного мультфильма «Король Лев» 3D-графикой. Создатели сохранили сценарий, диалоги, музыку, поменяв лишь картинку. Она стала практически полной имитацией настоящего кино, дорогой и красивой. Однако фильм провалился, поскольку, по мнению большинства зрителей, он потерял ту теплоту и искренность, за которую его все любили.

Есть эффективное и разумное решение для тех, кто хочет сохранить душевность и откровенность двухмерной анимации и добиться фантастических результатов трехмерной отрисовки. Это совмещение двух технологий. Некоторые называют это 2,5D-технологией. При ее использовании все объекты и персонажи отрисовываются в трехмерном формате, но с использованием текстур и элементов, присущих классической плоской анимации.

Глава 4.

Спецэффекты (VFX) и видеомонтаж

4.1. Введение в визуальные эффекты

Визуальные эффекты (сокращенно **VFX**) — это процесс создания изображений или манипулирования ими вне контекста живых кадров в кино- и видеопроизводстве.



Визуальные эффекты включают в себя интеграцию видеоматериалов в реальном времени (которые могут включать специальные эффекты в камере) и сгенерированных изображений (цифровых или оптических, животных или существ), которые выглядят реалистично, но были бы опасными, дорогими, непрактичными, трудоемкими или невозможными в реальной жизни.



Визуальные эффекты с использованием компьютерных изображений (**CGI**) в последнее время стали доступны независимым режиссерам с появлением доступного и относительно простого в использовании программного обеспечения для анимации и композитинга.

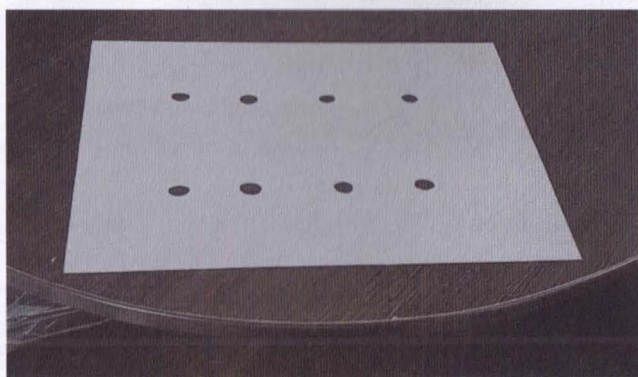
VFX на самом деле это не только яркие красивые спецэффекты, это оптические иллюзии и трюки для виртуальных миров индустрии видеоигр и симуляторов. В **Blender** есть соответствующий раздел **VFX**, который ориентирован на создание профессиональных эффектов.



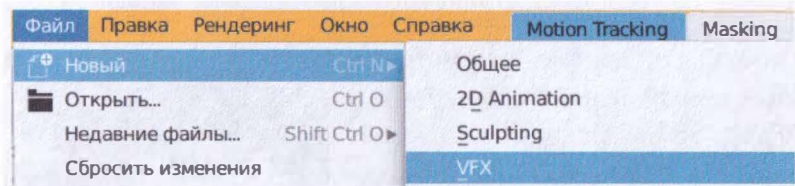
В этой главе мы разберем крайне важный инструмент видеомонтажа – хромакей, сделаем эффекты с использованием физики жидкости по типу огня и дыма, поработаем в **Общем формате**.

4.2. Внедрение видеосцены. Изумруд

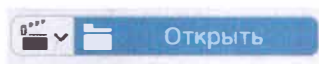
В этом уроке ты впервые соединишь реальный мир с виртуальным. Перед началом проекта отснимем материал. Возьми белый листочек и черный маркер. Нарисуй минимум **8** черных кружков (сердечек, звездочек, крестиков) на бумаге и вырежи их ножницами. Если их будет меньше, то видеосцену внедрить не получится.

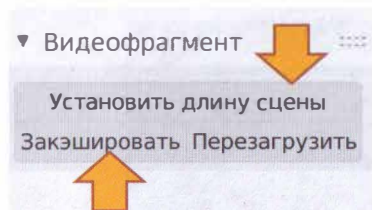


Далее возьми камеру или телефон, желательно с высоким разрешением съемки. Расположив лист на столе или полу и начиная съемку. Твоя задача – медленно обойти его (или хотя бы на **15-20** градусов изменить положение относительно него). Далее загрузи видео на компьютер и заходи в **Bledner**. В левом верхнем углу создай новый файл типа **VFX**. Он содержит нужные для нашего проекта рабочие пространства.



Внизу находится **Редактор видеофрагментов**, внизу – **редактор графов**, а под ним стандартная временная шкала. Слева сверху – Экспозиционный лист, включающий информацию о ключах, правее – уменьшенное и всем знакомое окно **3D-вида**. Приступим к работе. Открой видеофрагмент.

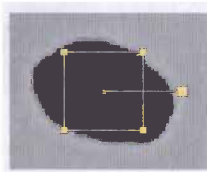




Первое – установи длину сцены под размер видео (слева). Клавишей **T** можно открыть / закрыть данную панель).

После нажми кнопку **Закешировать** для предзагрузки кадров (ускорение воспроизведение и трекинга).

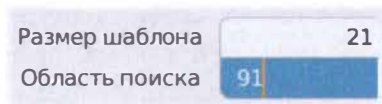
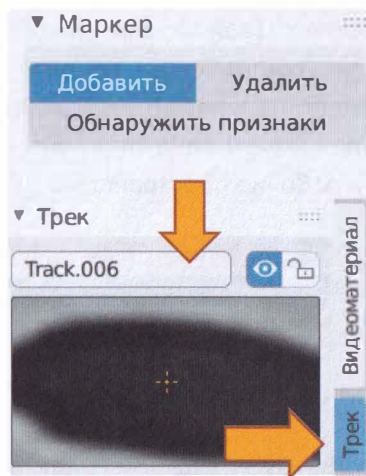
Далее добавим трекары. Глагол **track** переводится как отслеживать. Трекары “цепляются” за контрастные места на видео. Для них мы рисовали и вырезали черные кружки.



Перейди на первый кадр (он будет основой для дальнейшего трекинга). Зажми **Ctrl** и кликни **ЛКМ** по точке. Если трекер (маркер) не ставится, ты можешь добавить его вручную через панель слева.

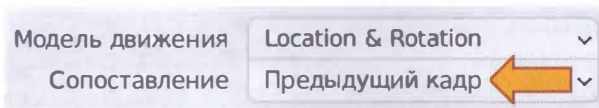
Размести маркеры на каждой опорной точке. На **N**-ой панели слева ты можешь подробно рассмотреть шаблон, открой на ней вкладку **Трек**.

Перед тем, как начать прямой трекинг (или отслеживание треков), изменим настройки.



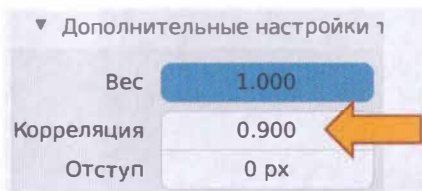
Первое – **Область поиска**, чем она больше, тем меньше шансов, что путь маркера прервется.

Второе – **Сопоставление**, это отслеживание шаблона с заданного кадра при трекинге маркера на следующий кадр. Простыми словами, если маркер слетит, то при выборе **Предыдущего кадра**, он будет ориентироваться на свое прошлое положение.

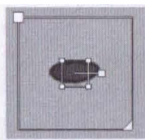


При необходимости оптимизируй (нормализуй) интенсивность света.

- ☒ Предпроход
- ☒ Нормализовать

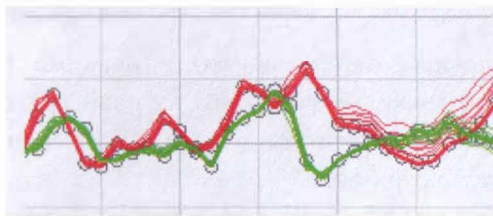


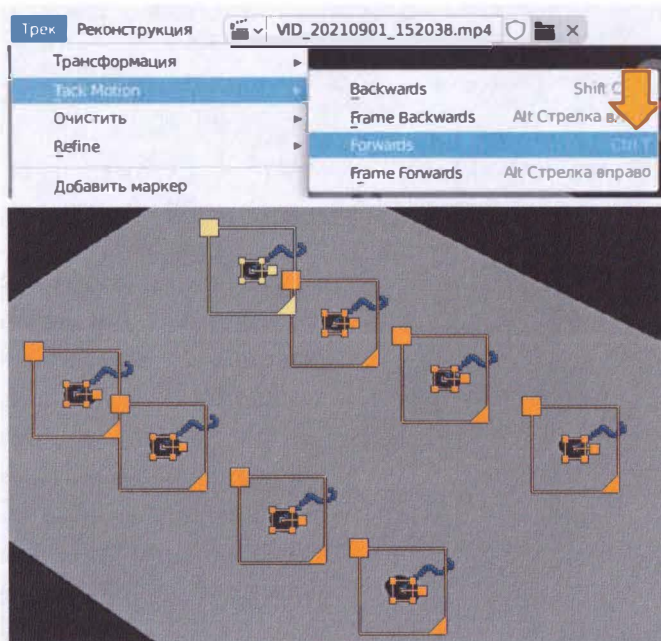
Далее немного ниже открой вкладку **Дополнительные настройки трекинга**. Найди Корреляцию (взаимосвязь точки на видео и трекера в Blender'е, иначе – синхронное поведение).
Общепринятое “эталонное” значение данного параметра = **0.9**.



Выдели все маркеры клавишей **A**. Используй сочетание **Ctrl + T**, чтобы отследить трекары. Кстати, нажав **Alt + S** ты сможешь увидеть область поиска.

Проделанную работу оцени в редакторе графов. У каждого маркера своя траектория.





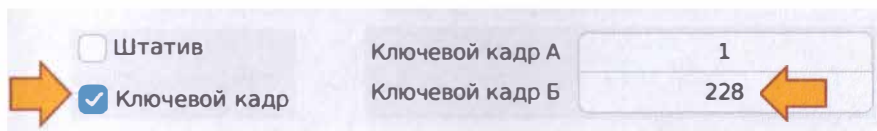
Не редки случаи, когда трекары “слетают”. Что делать в этом случае? Установив его вручную. Выдели бракованный трек и перейди на тот кадр, где он слетел.



Нажми **G** (клавиша перемещения) и немного передвинь, не смещая на другую точку, не уводя его на край листа и т.п. Только укажи направление, с которого он сбился. Далее снова нажми **Ctrl + T** и проследи за траекторией.

Таким образом, видео у тебя загружено, маркеры установлены, графы для них есть. А вот над сценой в **Blender'е** мы еще не работали. Для начала нужно связать камеру на видео с камерой в программе. Эта функция называется **Решение движения камеры**. Но перед тем, как ее активировать, снова перейдем в настройки.

На панели слева (клавиша **T**) переместись на панель **Решение** и обратимся к **Ключевым кадрам (КК)**.



Кадр **А** определяет начало анимации, **Б** – момент поворота камеры и начала движения в обратную сторону. Чаще всего ставят галочку только напротив этого параметра (**Б**) – в таком случае **Blender** определяет параметр **А** самостоятельно.

Но, в версии **Blender 2.9**, а иногда и в **3.0** наблюдаются проблемы: то фокус активной камеры становился запредельным и доходит до **200** миллиметров (при норме **50**), то изображение «плывет». Часто программа выдает ошибку, из-за которой дальнейшая работа не представляется возможной. Путем длительных экспериментов мне удалось докопаться до истины – проблема в неправильной установке ключей. Просто вручную впиши значение для ключевого ключа **Б**. Из моих **325** кадров момент разворота пришелся на **228**. Если в будущем проблема с камерой доставит неудобства – отключи функцию автоматического поиска ключей.

Refine ☒ Фокусное расстояние
☐ Оптический центр
☐ Radial Distortion

Далее идет **Уточнение (Refine)** – нужно поставить галочку напротив пункта **Фокусное расстояние**.

В версиях ниже **Blender 2.9** из предложенных вариантов нужно выбрать **Фокусное расстояние K1, K2**. Таким образом мы пытаемся сообщить нашей камере информацию об агрегате, на который снято видео. **Blender** подстраивается и подбирает примерное значение.

На этом все, сложность состояла в понимании этих параметров. Ищи большую кнопку **Решить движение камеры**. Перейди на первый кадр и жми!

Решить движение камеры

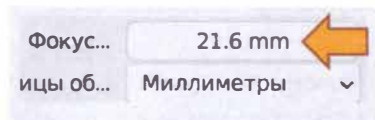
Где-то в правой верхней части редактора появилась информация об ошибке проецирования – **Solve error**.

Solve error: 1.3080

Average Error: 1.07 px

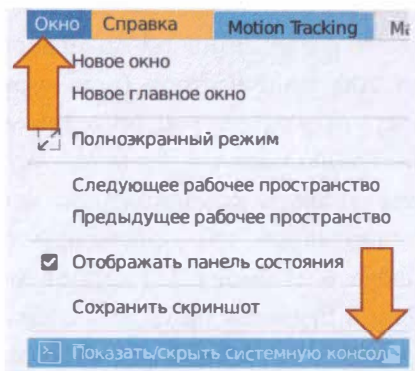
Если ошибка = **0.00** или ее нет, значит **Blender** “недопонял” наши настройки. Когда работаешь с ним – думай логически, представляй себя на месте программы и компьютера. Подумай, чего не хватает для запуска обработки параметров и внимательно прочти текст ошибки.

Во вкладке **Окно** можно показать системную консоль и самостоятельно разобраться в проблеме.



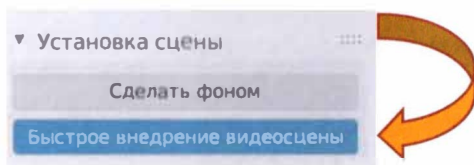
На панели справа есть еще и **Average Error**, т.е. значение в среднем.

Если ошибка близка к **100**, пересмотри **ключевые кадры**.

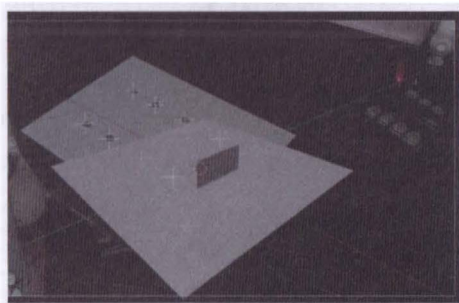


Кстати, если ты выделишь камеру и зайдешь на панель **Настройки данных объекта**, то увидишь, что **фокусное расстояние** изменилось (подстроилось).

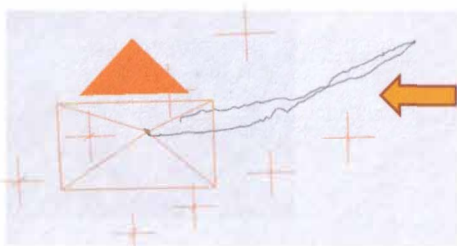
Далее нужно внедрить видеосцену, относительно которой будет происходить криволинейное движение камеры. Пролитай в низ и нажми на эту кнопку.

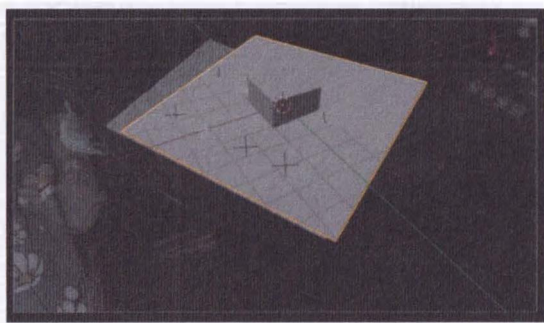
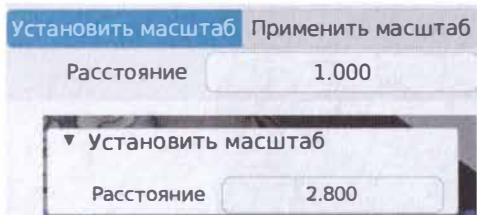
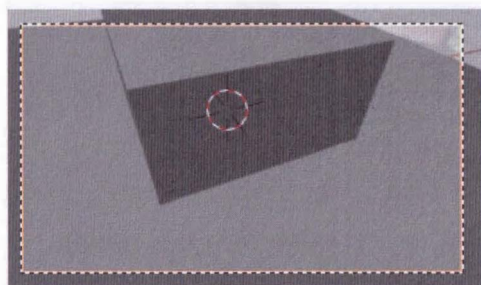


Отлично! Камера еще не цепляется за плоскость, но маркеры появились в **blender**-пространстве.

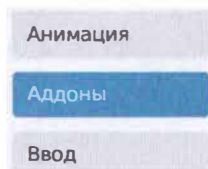


Выйдя из режима камеры (**O** на **Numpad**), ты увидишь черную линию, по которой камера движется. Дальше нужно создать опору, т.к. сейчас плоскость просто “висит” в воздухе не связанная с трекерами. Нам понадобятся 3 любых маркера из анимации (имеющие графы, прямой трекинг).

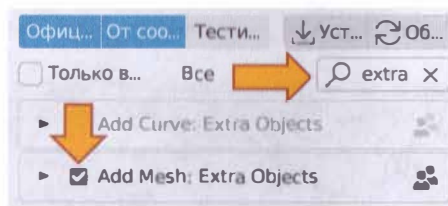




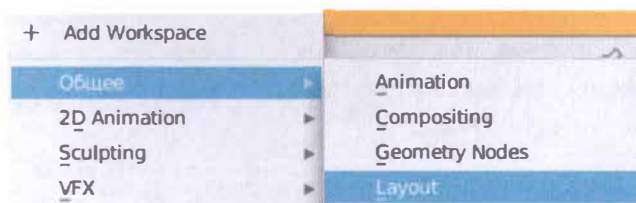
Далее, вместо стандартного куба добавим драгоценный камень через вкладку **Добавить**.



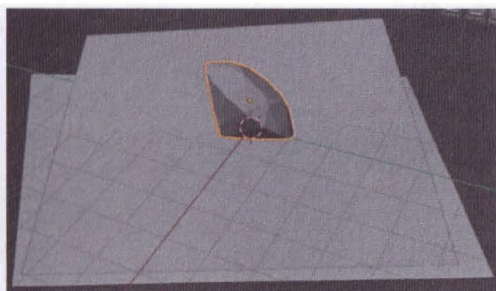
Зайди в **Настройки**, выбери вкладку **Аддоны**, в поиске набери **Extra Objects**. В меню **Mesh** появилось много объектов. Нам нужен алмаз – вкладка **Diamonds** → **Brilliant Diamond**.



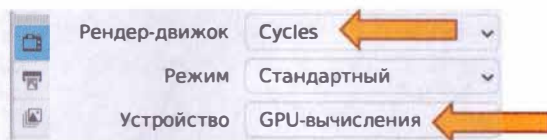
Для комфортной работы добавь еще одно рабочее пространство.



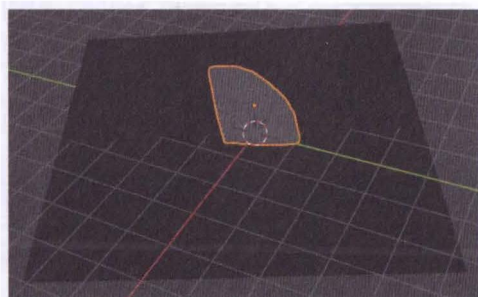
Нажми на плюс **Add Workspace**, выбери **Общее**, а затем **Layout**. Соответственно размести объекты на сцене, отрегулируй вращение и т.д.



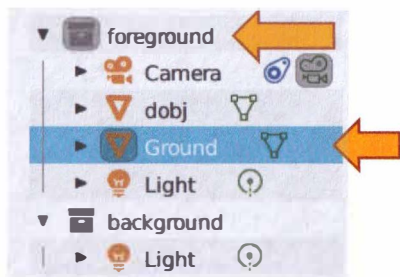
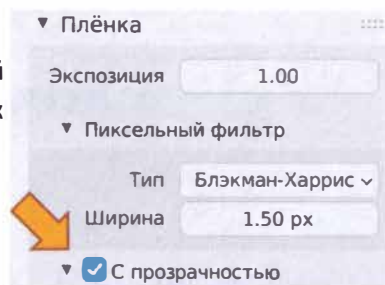
Настройку материалов, прозрачности и освещения сделаем в рендер-движке **Cycles**. Перейди на панель **Настройки рендера** и смени **Eevee** на **Cycles**, а **Устройство** на **GPU-вычисления**.



В режиме рендера фон – серый, плоскость – черная.



Для отображения фона активируем **Прозрачность** на панели настроек рендера во вкладке **Пленка**.



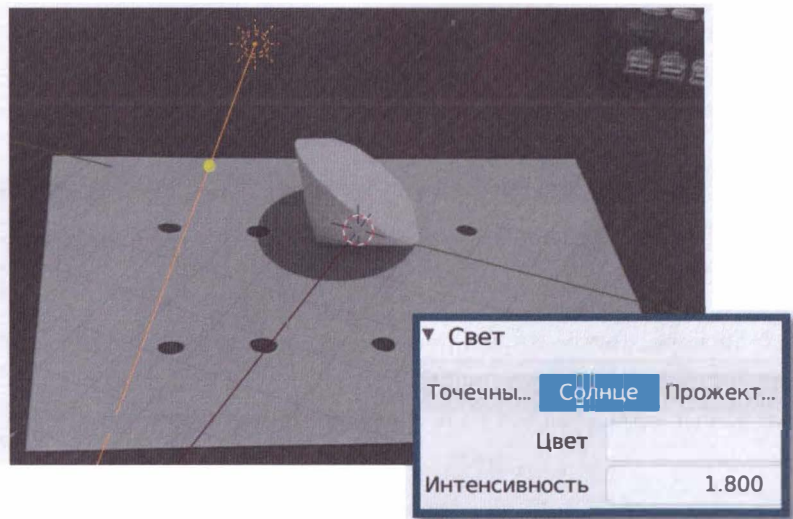
Одновременно с этим плоскость стала прозрачной (в версии 2.9 и ниже) или перекрасилась в ярко-белый цвет. Переместим ее в коллекцию переднего плана – **foreground** (горячая клавиша **M**).

После этого в предыдущих версиях **Blender** плоскость начинает взаимодействовать со светом и отображать тени, оставаясь при этом прозрачной. В новых версиях эту функцию нужно активировать, она называется **Уловитель теней** и находится на панели **настроек объекта** во вкладке **Видимость**. В рендер-движке **Eevee** ее нет.



Под алмазом появилось малозаметное темное пятно.

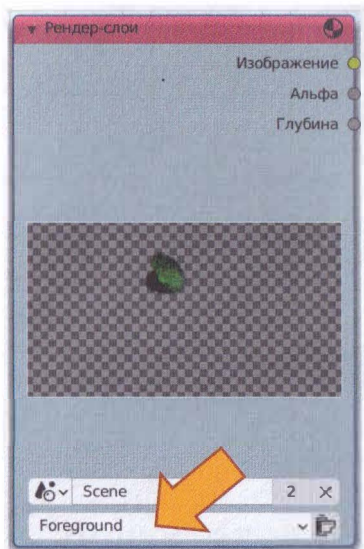
Эта тень (пятно) появилось из-за стандартного источника света на сцене — **точечного источника**. Чтобы сделать ее более четкой и отображающей проекцию камня на **Ground** измени тип с **Light** на **Sun**. Выдели источник и перейди на панель **Настройки данных объекта**.



Выбери **Солнце**, уменьши **Интенсивность**, рассмотри тени на видеофрагменте. От положения солнца тень формируется лишь в редких случаях в сложных сценах, потому имеет смысл менять только градус разворота клавишей **R**. Следуй положению теней на видео.



Приступим к настройке единственного материала, воспользуемся преимуществом рендера **Cycles** для сложных структур. Поверхность выбери **BSDF стекла** с **Шероховатостью** не более **0.150**.



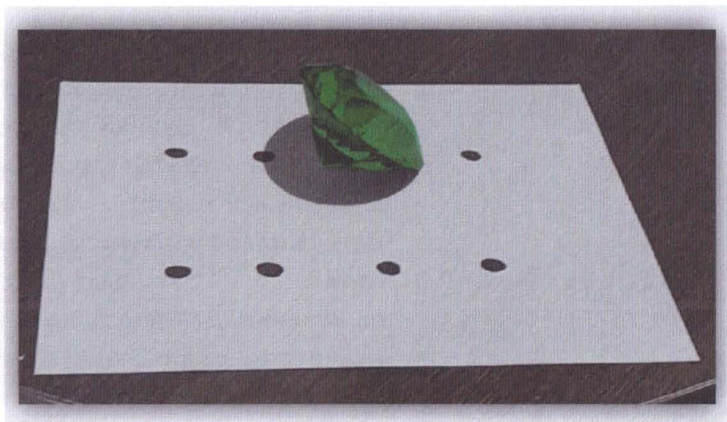
Чтобы удалить нод из цепочки, зажми **Alt** и начинай вытаскивать его **ПКМ** или зажми **Ctrl** и проводи мышкой как ножом. Нужно соединить **Видеофрагмент** и **Рендер-слои** с помощью **Альфа-наложения**. Для подгонки размера видео под разрешение камеры в **Blender**, используй узел **Масштаб**.

В Рендер-слоях выбери **Foreground**, т.е. визуализация переднего плана.

Далее пропусти картинку через **Фильтр – Шумоподавление**. В данной сцене он необходим, т.к. мы рендерим многочисленные преломления лучей (стекло).



Вот такой драгоценный камушек должен получиться перед переходом к следующему разделу.

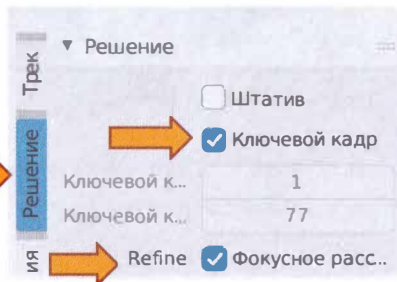


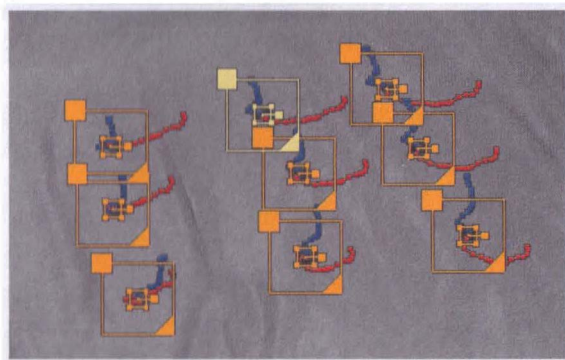
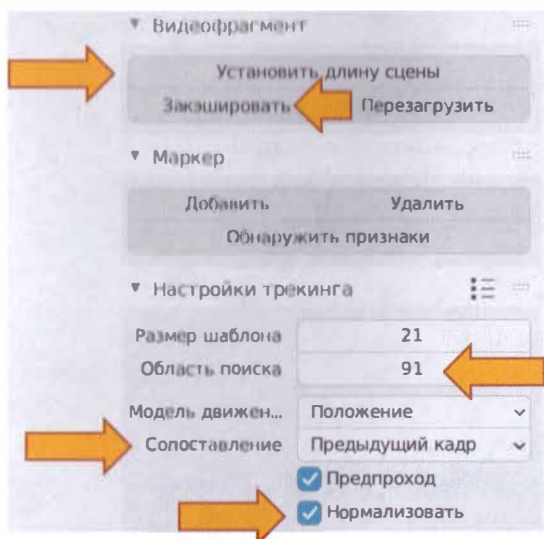
4.3. Хромакей. Танцующая девочка

Для начала сними видео похожее на предыдущее, только в этот раз разложи контрастные предметы на своем диване (столе или кровати). Избегай узоров, выбери однотонное покрытие. Снова вырежи кружки из бумаги, закрась их черным цветом и разложи на светлом фоне (покрывале).



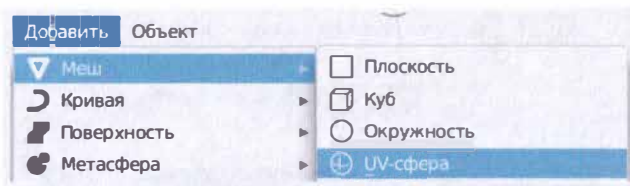
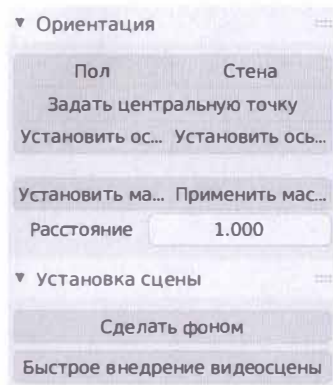
Как и в предыдущей сцене расставь маркеры и сделай прямой трекинг. Не забывай отметить область **Поиска**, **Сопоставление** и **Корреляцию**.



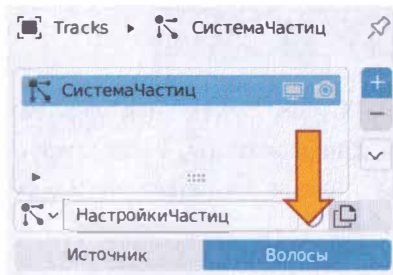
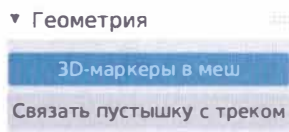


Усложним задачу, вместо рендера **Cycles** будем использовать **Eevee**. Создадим скрывающую маску для маркеров, импортируем модель со скелетной анимацией. На панели **Решение** активируем **Ключевой кадр** и **Фокусное расстояние**.

Во вкладке **Ориентация** внедри **видеосцену**, установи пол и масштаб. Теперь рассмотрим новую функцию во вкладке геометрии. Нажми на большую кнопку **3D-маркеры** в **Меш**. На плоскости появляются маленькие квадраты – вершины.



Добавь **UV-сферу** и отодвинь в сторону. Создай для нашего **Меша (3D – маркеров)** **Систему частиц** на соответствующей панели. Тип укажи **Волосы**, из каждой вершины мы будем выпускать по одной “сфере-волосинке”.

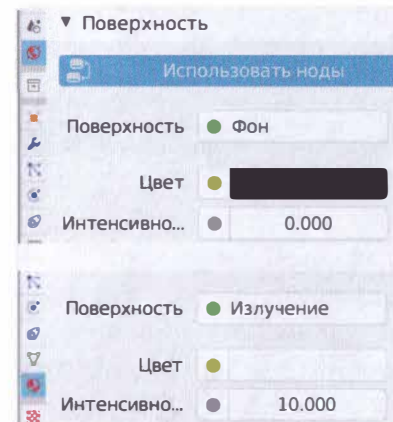
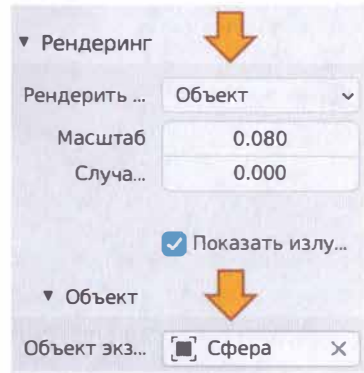
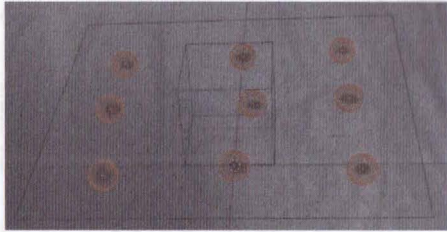


Пролистай немного вниз и найди вкладку **Рендеринг**. **Рендерить как...** отметь объект и далее выбери экземпляр – сферу. В той же меню немного измени масштаб.

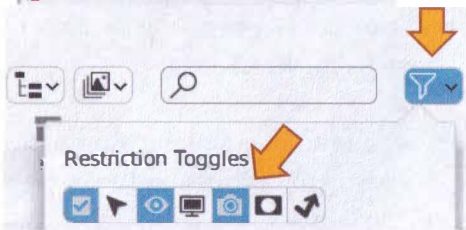
Эта конструкция будет маской для трекеров, а сейчас просто сделай рендер анимации, на панели **Настройки мира** цвет фона сделай черным, а материал у **UV-сферы** наоборот – белый, с по-

Глава 4. Спецэффекты (VFX) и видеомонтаж

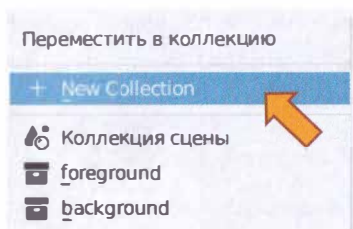
верхностью излучение. Он не отображает теней и поэтому, темных пятен на объекте (в отличие от другого шейдера) не видно. Это очень важно для масок и др. коэффициентов).



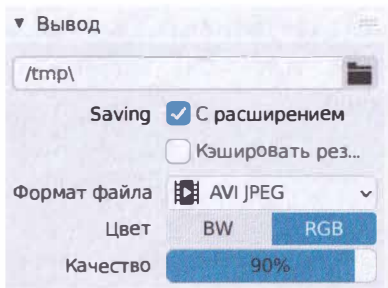
Чтобы скрыть видеосцену на итоговой визуализации добавь фильтр для рендера. В правом верхнем углу есть воронка со стрелкой.



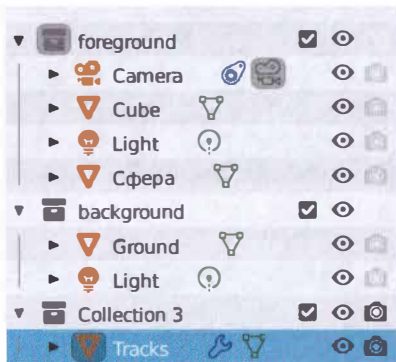
Нажми на нее и кликни по иконке фотоаппарата. Для удобства клавишей **M** перемести **Tracks** в новую коллекцию.



Камера настроена, осталось изменить вывод изображения. Перейди на панель **Настройки вывода файлов**.



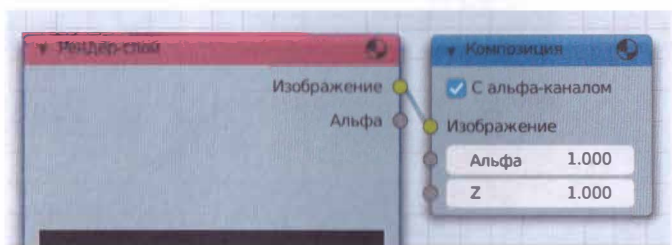
Остальные коллекции (**foreground** и **background**) скрой из вида.



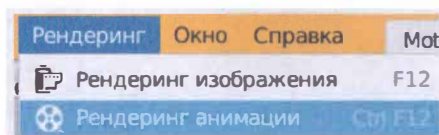
Формат файла (по умолчанию **PNG**) поменяй на любой другой видео-формат, к примеру **AVI JPEG**.

Местом для сохранения по умолчанию является папка **tmp** (в корне на диске **C**).

После внедрения видеосцены в рабочем пространстве **Compositing**, появилось дерево узлов. Чтобы рендерился только **Меш**, подключи **Рендер-слои** напрямую к **Композиции**.

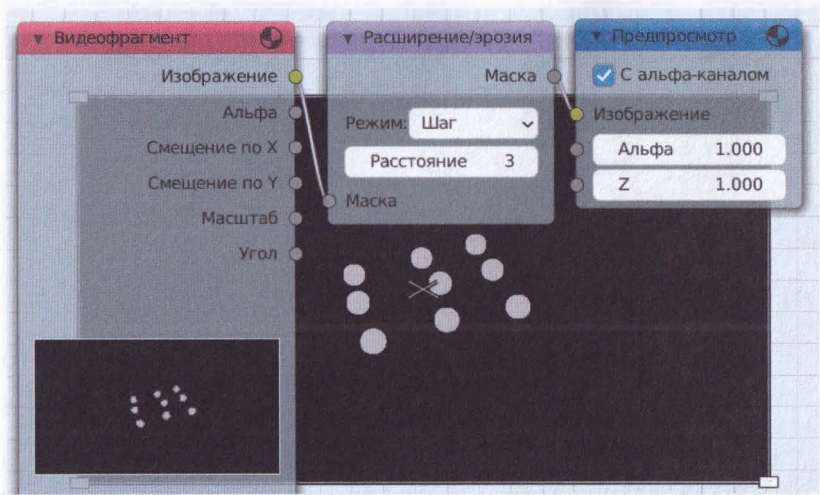


Нажми **Ctrl + F12** и отрендери эту анимацию.

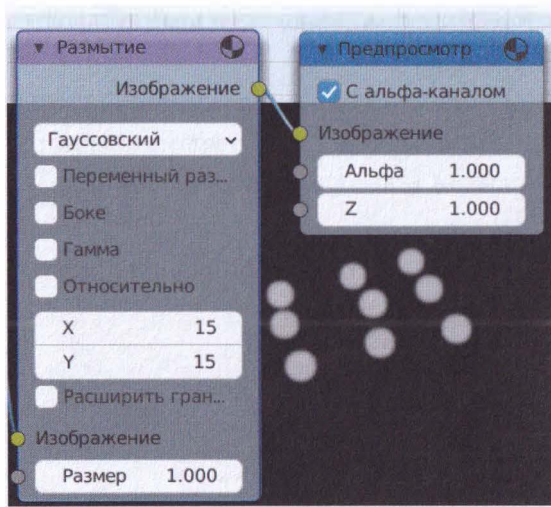


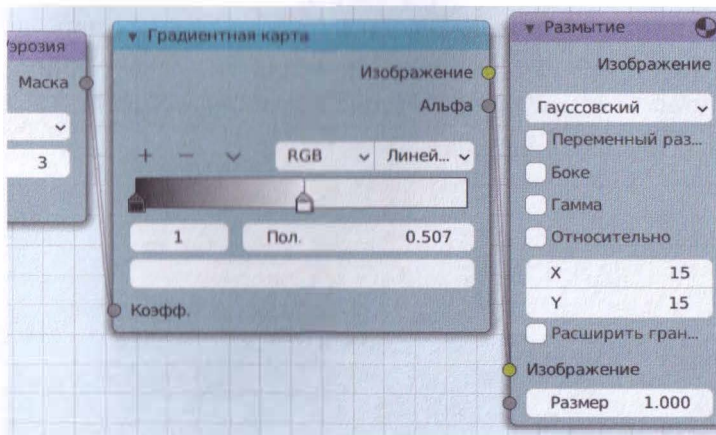
Зайди в композитинг и добавь нод **Видеофрагмент**. Открой созданную анимацию, подключи ее к узлу **Предпросмотр для визуального отображения маски**. После подключения к этому ноду, на заднем плане появится **Подложка**. Клавишами **V** и **Alt + V** ее можно увеличить или уменьшить.

Между этими нодами помести **Расширение/эрозию**, она позволяет расширить область маски. Этот узел используется в зависимости от качества маски (насколько хорошо она закрывает контрастные точки опоры).

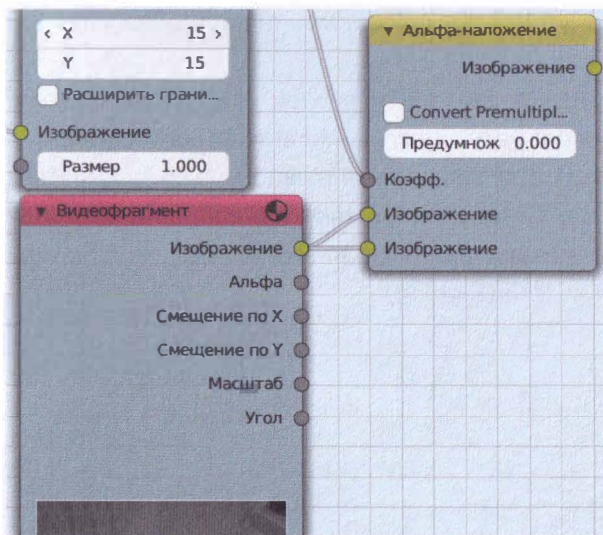


После добавь **Градиентную карту**, передвинуть на ней белый ползунок немного левее.

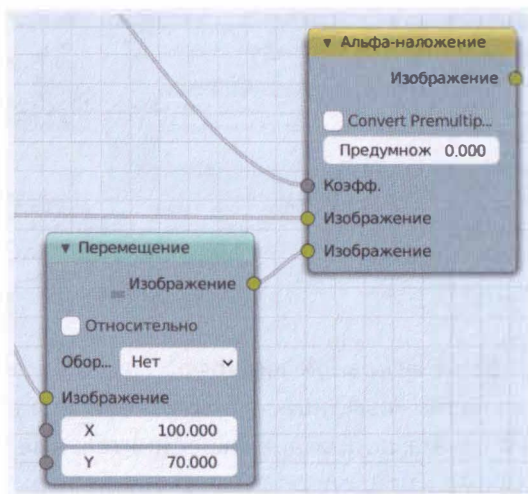




Подключи к ветке основной видеофрагмент. Используй **Альфа-наложение**. В качестве коэффициента используй черно-белая маска, а в два нижние сокета под соедини соединительные линии сокета **Изображение** прямо из видеоролика.



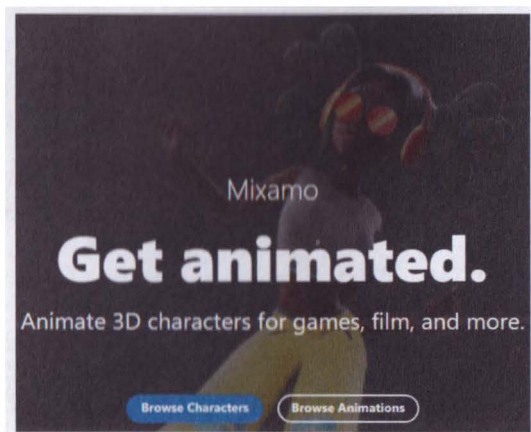
Смести точки нижнего изображения, чтобы увидеть влияние маски. Для этого добавь узел **Перемещение**. Таким образом, мы передвигаем видеофрагмент частью маски белого цвета.



Попробуй убрать размытие, меняя настройки на **5-10** единиц, ты отчетливо увидишь смещение.

Далее зайдя в браузер и открой сайт **Mixamo**, популярнейший ресурс с персонажами и готовыми анимациями. Ходьба, танцы, бой и много других. Для скачивания нужно только зарегистрироваться.

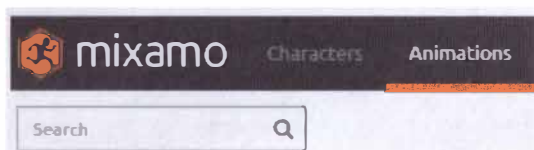
Во вкладке **Characters** можно скачать достойного персонажа с минимальными движениями влево-вправо или использовать его для вставки костей (**Rigging**).



Зайди во вкладку с анимациями и в поиске выбери понравившегося персонажа. Я возьму девочку, танцующую сальсу.

ANIMATION GENRE

- ☐ Combat
- ☐ Adventure
- ☐ Sport
- ☒ Dance
- ☐ Fantasy
- ☐ Superhero
- ☐ Skinning Test

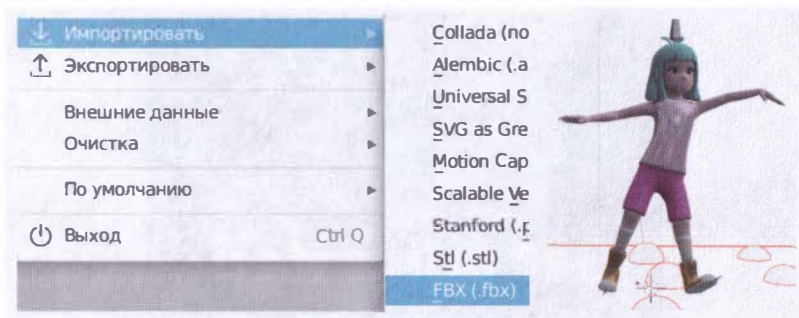


На панели справа есть разные настройки. В среднем, анимации длятся 100-150 кадров. Для моей сцены этого мало, потому я активирую симметрию (**Mirror**). После этого можно скачать анимацию.

☒ Mirror

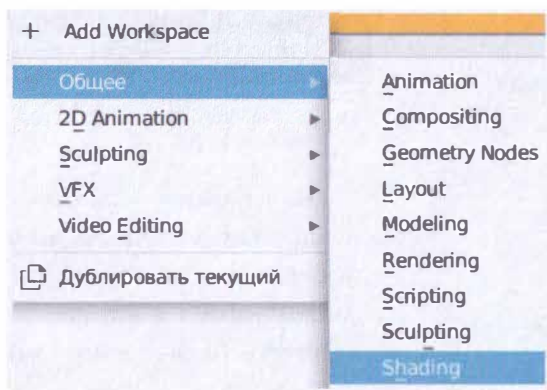
По завершении этого возвращаемся в **Blender**. В левом верхнем углу нажми **Файл** и выбери **Импортировать**. Формат скачивания по стандарту — **FBX**.





Вот такая девочка получается. Внизу на панели **временной шкалы**. Знакома? Посмотри на обложку! А теперь продублируй ключи сочетанием **Shift + D**.

А теперь поработаем с материалом поверхности (пола). Добавь рабочее пространство – **Shading**.

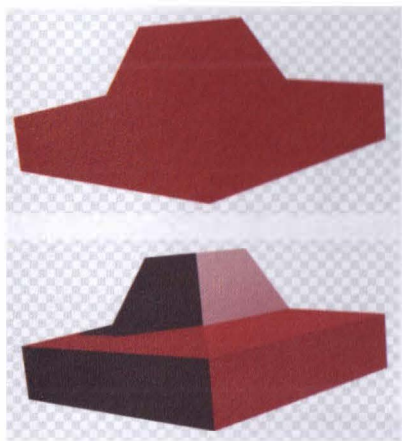


Ground перемести в коллекцию **foreground**. На панели настроек рендера активируй **Прозрачность**.



В **Eevee**-движке нет функции **Уловитель теней**, кроме того, **Cycles** рендерит медленней, чем **Eevee** в несколько раз.

Чтобы ускорить работу, воссоздадим **Уловитель теней** с помощью нодов редактора шейдеров. Задача проста – удали **Принципальный BSDF**, подключи **Диффузный** к коэффициенту **Микс-шейдера**.



В отличие от других, ноды из вкладки **Шейдер** взаимодействуют со светом. Они отображают нам правильные тени. Это своего рода поверхность, окружающая нас в реальной жизни. Глянцевый плакат, листок бумаги, медная монета и т.п.

Если к выводу материала мы подключим нод **RGB**, то выведем чистый цвет. На объекте не будет теней и какого-то разнообразия оттенков.

Для сравнения я подключаю шейдер (принципальный **BSDF**) с тем же цветом. Диффузный материал мы выбрали, как самый примитивный, имеющий всего 2 параметра.

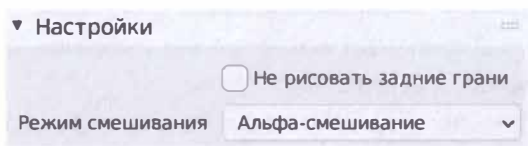
Вернемся к нашему дереву нодов. Цепочка от шейдера к коэффициенту имеет красный цвет. Это означает, что подключение невозможно. Мы уже знаем, что причина в особенности нодов вкладки **Шейдер** от других.



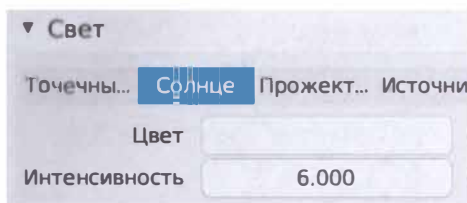
Чтобы система работала, нужно преобразовать шейдер в набор цветов. Добавь в связку узел **Шейдер в RGB**. Снизу к **Микс-шейдеру** подключи **Прозрачный BSDF**. Таким образом, микс-шейдер использует карту теней диффузного шейдера в коэффициенте.



Сейчас **Ground** выводит на поверхность черный цвет. Чтобы плоскость стала прозрачной, на панели материалов во вкладке **Настройки** (внизу) поменяй режим смешивания. Из четырех предложенных вариантов выбери **Альфа-смешивание**.

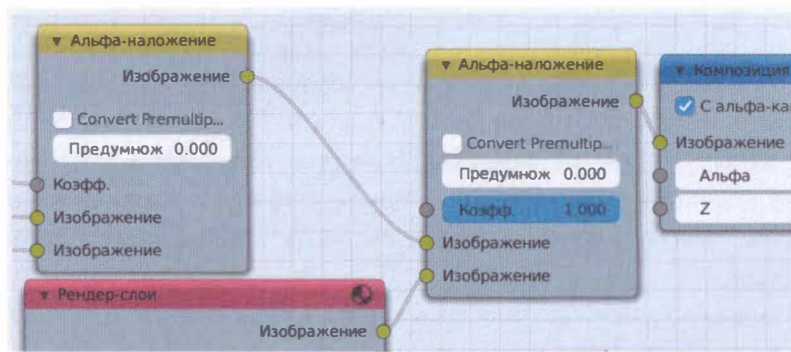


Далее выдели источник света и на панели **Настройки** данных объекта измени его тип. Пусть это будет Солнце с интенсивностью от 5 до 10 (в зависимости от поворота). Если интенсивность маленькая, а поворот большой – плоскость может потерять прозрачность.

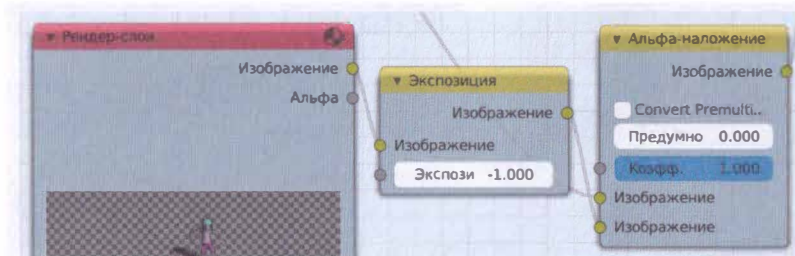


Ничего страшного, если сцена получается слишком яркой. На стадии постобработки мы это исправим.

Перейди в рабочее пространство **Compositing**. Добавь узел **Альфа-наложение**. Подключи **Рендер-слои** по типу **foreground** к нижнему сокету **Изображение**. К верхнему входу направь ранее созданную ветку.



Между слоями и наложением добавь узел **Экспозиция** для регулировки яркости. С помощью экспозиции уменьши количество излучения, получаемого светочувствительным материалом. Если же брать нод **Яркости/контраст**, то цвет в данном узле просто затемняется или осветляется.



Теперь ты знаешь, как убирать контрастные треки с видеофрагментов с использованием маски, а также умеешь добавлять персонажей с анимацией и без с самого популярного сайта **Mixamo**.

4.4. Симуляция огня и дыма. Физика эффектов.

Создание объектов, материй, не обозначенных четкими границами, таких как вода, огонь, туман, дым (т.е. жидкое и газообразное агрегатные состояния вещества) является предметом постоянных исследований в области компьютерной графики, поскольку эти объекты не имеют четких границ и являются мобильными по своей природе.

Моделирование газа или дыма – это подмножество системы по созданию физики жидкости и может использоваться для симуляции скоплений, взвешенных в воздухе твердых или жидких частиц, образующих дым или газообразный пар.

Физика эффектов в **Blender** имитирует движение жидкости в воздухе и генерирует анимированные текстуры вокселей, представляющие плотность, тепло и скорость взвешенных частиц.

В этом параграфе мы разберем огонь и дым. На сцене уже есть куб. Применим к нему физику быстрым эффектом. Для этого открой вкладку **Объект**.

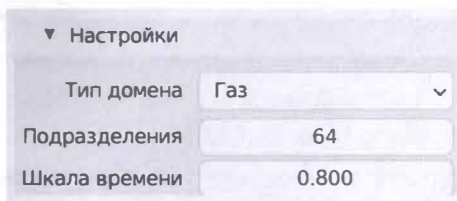
Добавить **Объект**

Глава 4. Спецэффекты (VFX) и видеомонтаж

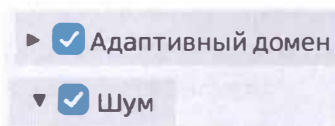
Далее выбери **Быстрые эффекты** → **Быстрый дым**. Появится еще один куб-домен. Напомню, что **Домен** – это определенная область, в пределах которой происходит симуляция жидкости (газа).



В настройках домена, изменим несколько параметров. Первое, и самое главное, это качество, его нужно улучшить, увеличив количество подразделений.



Вместо 32 поставь 64. Параметр **Шкала времени** – это скорость симуляции, если поставить значение 0.8, скорость будет немного медленнее обычной.



Для уменьшения времени запекание поставь галку напротив пункта **Адаптивный домен**. За счет сокращения области симуляции, процесс протекает быстрее.

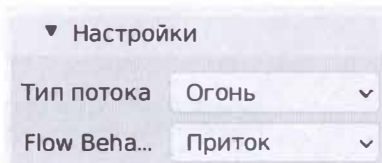
Далее найди вкладку **Шум** и чтобы огонь не был похож на бесформенный столб дыма, активируй и этот параметр огня.

Чуть ниже, во вкладке **Коллекции**, укажи для потока – **Collection** твоей сцены.



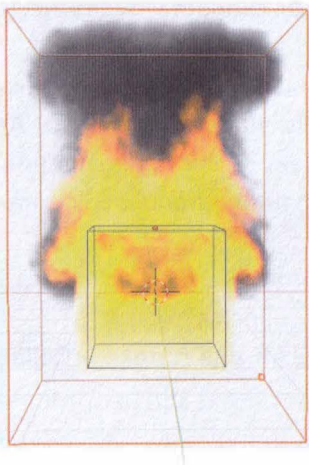
Очень редко, но все же у моих студентов возникала проблема с отображением пламени в режиме **Предпросмотра материала** или **Рендера**.

В настройках физики у куба **Тип потока** выбери **Огонь**. При этом **Flow Behavior (Поведение жидкости)** оставь **Приток** (в отличие от симуляции воды).



Огонь в реальной жизни исчезает, испаряется по сравнению с водой (практически мгновенно), а потому нам не нужно гасить его (в случае выбора другого поведения).

Возвращаемся к домену. Прокрути в самый низ и открой подвкладку **Кэш**. Выбери путь запекания (не обязательно), отметь кадр начала и конца, тип кэша симуляции вместо **Перевоспроизвести** выбери **Все** (в старых версиях **Итоговый результат**). Далее нажимай кнопку **«Bake All»**.



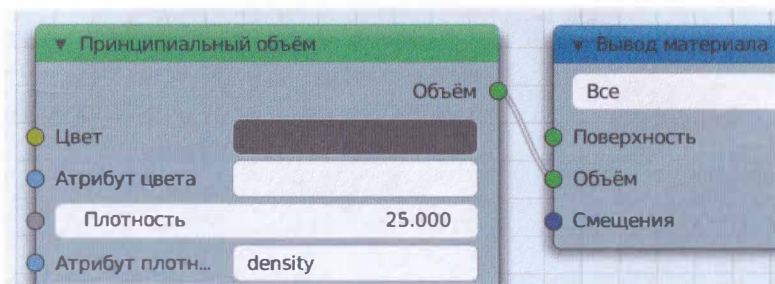
Вот какой результат получается. Однако интересно то, что пламя мы видим в режиме просмотра **Сплошном**. Если перейти в режим **Предпросмотра материала** или рендера, огонь не будет виден. Значит нам нужно перейти в **Shading** и правильно настроить материал. Обрати внимание, что “раскрашиваем” мы **Домен**, а не **Поток**.

В этом параграфе мы кратко разобрали физику жидкости по типу газа. В следующем уроке создадим подходящий материал и рассмотрим волюметрики.

4.5. Создание материала для огня. Волюметрики

Так как огонь не является осязаемым объектом, то мы будем работать непосредственно с **сокетом Объем** в узле **Вывод материала**, а не с **Поверхностью**. Ближе к концу параграфа разберем **Волюметрики**, позволяющие улучшить качество дыма/огня.

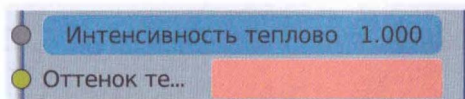
Зайди в редактор шейдеров и добавь узел **Принципиальный объем** и подклочи к зеленому сокету **Объем** в ноде **Вывод материала**. Здесь нужно настроить несколько параметров.



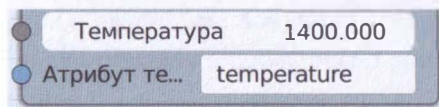
Чтобы сделать пламя реалистичным увеличить Плотность, у меня она равна **25** (схоже пламенем пожара, где огонь с высотой превращается в гигантские клубы черного дыма). Также измени цвет.



Обрати внимание, что атрибут плотности «**density**» берется из физики (наша симуляция). Идем далее, параметр **Анизотропия** работает как узел **Рассеивание объема** и влияет на способность взаимодействовать со светом, поглощая его. Я повышу его значение до **0.4**. Цвет у меня остается черным.



Дальше повышаем интенсивность теплового излучения. Благодаря ней и появляется сам источник огня. Советую оттенок пламени сделать бледно-оранжевым.



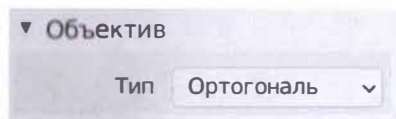
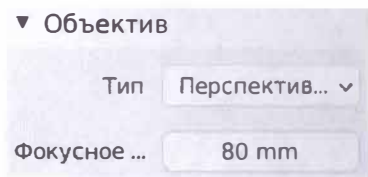
В конце я повышаю температуру до **1400** (по Фаренгейту). Если перевести в градусы Цельсия, получаем **760** – настоящая температура пламени.

При данных значениях узла **Принципиальный объем** получается вот такой огонь.

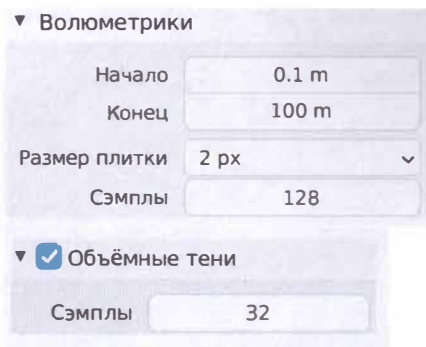
Так как мы будем использовать его в следующем уроке, нужно отрендерить всю анимацию.

Выдели камеру и перейди на панель **Настройки данных объекта**, увеличь фокусное расстояние до **80 мм** или вообще поменяй тип камеры на **Ортогональ**.





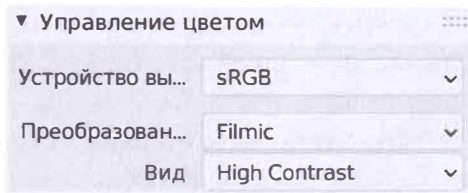
Далее настроим вид, привяжи камеру к виду клавишами **Ctrl + Alt + O** на **NumPad**. Находясь в ней нажми сочетание **Shift + -** и более точно отрегулируй положение клавишами **Q, W, E, A, S, D**.



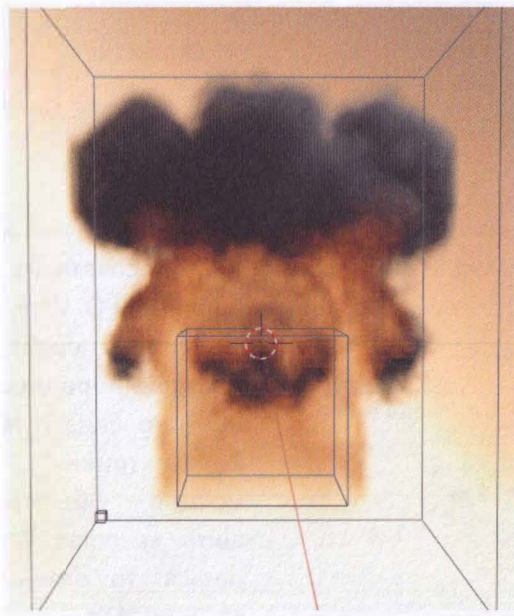
Теперь перейди на панель **Настройки рендера**, пролистай немного вниз и найди вкладку **Волюметрики** (от слова **Volume** – Объем). Чтобы улучшить качество (если присмотреться, то огонь у нас как в Майнкрафте – пиксельный) уменьши размер плитки до **4-2 px**.

Количество сэмплов для формирования эффекта рассеивания увеличь в 2 раза (качество).

Еще ниже находится под-вкладка **Объемные тени**, поставь галочку напротив нее. Увеличь количество сэмплов для формирования эффекта теней (качество).



Дальше найди вкладку **Управление цветом**, измени на ней контрастность изображения. На этом уроке ты узнал, что в симуляции огня нужно всегда создавать материал, в противном случае на рендере **Blender** выведет либо дым, либо пустое изображение.



4.6. Нод Кеинг. Основы хромакея. Постобработка

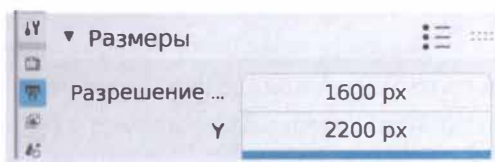
Хромакей — технология совмещения двух и более изображений или кадров в одной композиции. Это мощный инструмент, создающий иллюзию реальности.

Для корректного использования узла **Хромакей**, необходимо выбрать фон. В данной технологии лучше всего воспринимается зеленый или синий фон.



Но необходимо учесть, что оттенки нашего огня могут быть близки к зеленому цвету, в таком случае нужно выбирать синий фон.

Перейди на панель **Настройки мира** и выбери чистый синий цвет. На цветовом круге впиши **0.667** в значении **H** (Hue – тон, оттенок).

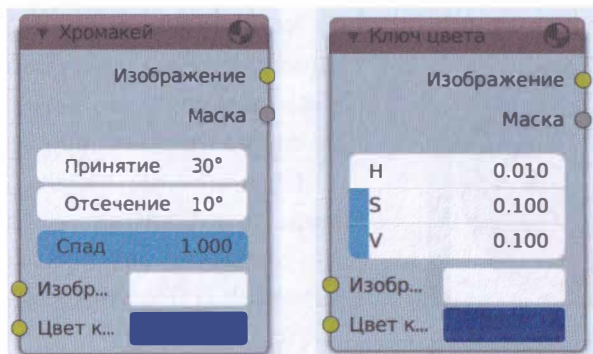


На панели **Настройки вывода файлов** немного увеличить разрешение камеры под размеры сцены / анимации.

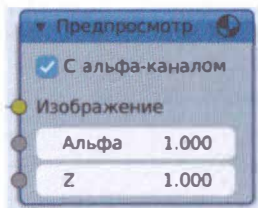


В итоге должен получиться вот такой вид. Но для начала сделаем пробный рендер и разберемся с нодами **Постобработки**. Нажми **F12**.

Для удаления фона можно использовать такие простые узлы, как **Хромакей** или **Ключ Цвета**. Попробуй подключить их к узлу **Композиция**. Не забудь выбрать **Цвет ключа** (синий, **0.667**)



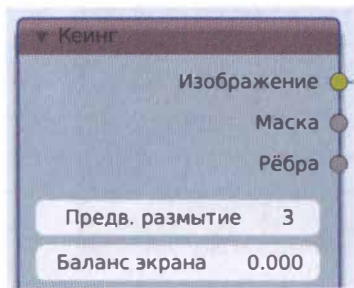
Эти ноды просты и понятны, их можно с легкостью применить к фотографии или видеофрагменту. Но есть еще один узел детальной настройкой, который используют в сложной анимации.



Зайди во вкладку **Маска** и добавь узел **Кеинг**. Чтобы увидеть результат своих действий, добавь ноду **Предпросмотр**. Клавишами **V** и **Alt + V** ты можешь увеличивать / уменьшать появившуюся подложку.

А теперь разберемся с настройками узла **Кеинг**.

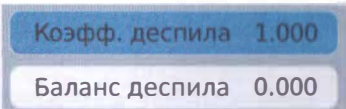
Первый параметр в нем – **Предварительное размытие**. Он позволяет уменьшать влияние цветового шума на изображение. Грубо говоря – обыкновенный **Blur**. Но в отличие от него – размывает края объекта, которые соприкасаются с **Key Color**.



Баланс экрана – это усреднение других двух каналов по сравнению с основным. По стандарту – **Red** и **Blue**. В нашем случае – **Red** и

Green. По умолчанию это значение – **0.5** (для зеленого **Key Color**), поставь **0**.

Коэффициент деспила – отвечает за удаление размытия основного цвета, т.е. на границах мы видим смешение (иначе размытие) синего цвета фона и желтого цвета огня. Так вот фактор деспилинга (или вытеснения) позволяет удалить это размытие и избавиться от лишних оттенков. Попробуй поставить единицу.



Коэфф. деспила 1.000

Баланс деспила 0.000

Баланс деспила как и **баланс экрана** позволяет точнее определить удаляемую область.

Этот узел контролирует, как сравниваются цветовые каналы. Отличие лишь в том, что данный параметр влияет на оттенок границ. При 1 у нас получается сине-фиолетовый. Поэтому ставим **0** (как и в предыдущем схожем параметре).

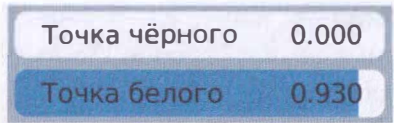
Радиус ядра края определяет радиус в пикселях, используемый для обнаружения границ объекта на фоне хромакея. **Отклонение ядра** или **Допуск** на край ядра (в иных версиях).

Если разница между цветами пикселей выше этого порога, точка будет считаться краем (границей).



Радиус ядра грани 3

Отклонение ядр 0.100



Точка чёрного 0.000

Точка белого 0.930

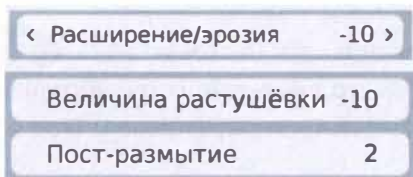
Точка черного устанавливает порог (допуск) того, что становится полностью прозрачным на выходе.

Получается, что точка принимается за пиксель фона (**Key Color**) и потому удаляется. Этот параметр следует установить как можно ниже. Неравномерные фоны потребуют увеличения этого значения. У нас он чисто синий, без каких-либо неровностей, поэтому оставляй значение на нуле.

Точка белого устанавливает порог (допуск) того, что будет не-прозрачным на выходе. В отличие от черного, значение применяется для пикселей переднего плана, т.е. нашего объекта. Параметр

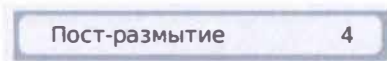
способствует тому, чтобы **Key Color** не влиял на сам объект. А ведь огонь, если уточнять, не имеет чисто противоположный цвет, не включающий синего канала. Низкие значения **Blue** все же в цвете огня присутствуют. А потому стоит ограничить влияние **Key Color** на пламя. Уменьшим значение. Однако совсем немного, на сотые доли. В противном случае проявляется грубая нереалистичная граница между объектом и фоном. Я вписываю **0.930**.

Узел Расширение/эрозия уже рассматривался в прошлой главе (при создании маски для маркеров).



Величина растушевки (размытие по краям) – увеличение или уменьшение расстояния растушевки.

Ставим **-10** (ориентируясь на свою сцену). Чуть выше можно выбрать ее спад. Сделать ее округлой с мягкими переходами, выбрав сглаживание или остроту. Или, наоборот, резкой и остроугольной, используя сферический или корневой спад.



Пост-размытие создает плавный переход к фону и уменьшает шум. Можешь оставить без изменений.

Далее рассмотрим два неизвестных входа: **Garbage Matte** (мусор, ненужное) – сюда подключается маска определенной области, которая впоследствии исключается из вывода. **Core Matte** (основа) – наоборот – маска, которую не затрагивает **Key Color**.

Самое главное, что эти **Мэты** в качестве входящей информации принимают лишь созданные заранее маски, поэтому вписывать в них что-либо (какое-нибудь числовое значение) – бесполезно.

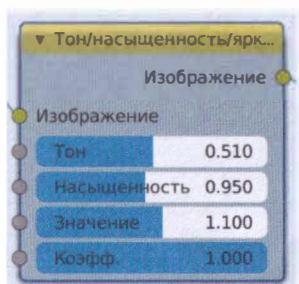
Пропустив наш рендер через данный нод, мы почти приблизились к истине – синий фон удался.



Но остался сине-фиолетовый (розовый) оттенок на границах. Исправим это, прогнав картинку через **Цветовой баланс**.

Параметр **Подъем** корректирует тени. Если присмотреться, то дым имеет зеленоватый оттенок. Изменив данный параметр можно от него избавиться или задать свое настроение. Выбрав легкий оттенок фиолетового получается интересный эффект. Но не переживай, если цвет стал слишком ярким и насыщенным, с помощью следующего нода мы это исправим.

Гамма – средние тона композиции. Если брать светло-красный цвет (находящийся возле розового), эффект на краях, который мы хотим убрать, только усиливается. Поэтому я беру противоположный розовому – зеленый. **Насыщенность** отвечает за светлые участки на изображении.



С балансом цветом разобрались, теперь рассмотрим с узел **Тон/Насыщенность/Яркость**, по моему мнению, самый удобный в корректировке цветов. Думаю, по названиям значений все понятно.

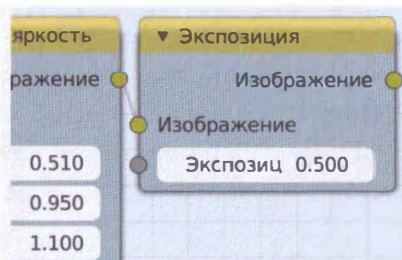
Тон советую немного увеличить (до 0.54 – максимум!). **Насыщенность** цвета убавь до 0.95, значение **Яркость** увеличь до 1.1.

Коэффициент **Степень влияния** данного нода на изображение, оставь без изменений. Добавь нод **Экспозиция** (количество активного излучения, получаемого светочувствительным элементом). Активность – способность излучения оказывать фотографическое действие на светочувствительный материал.



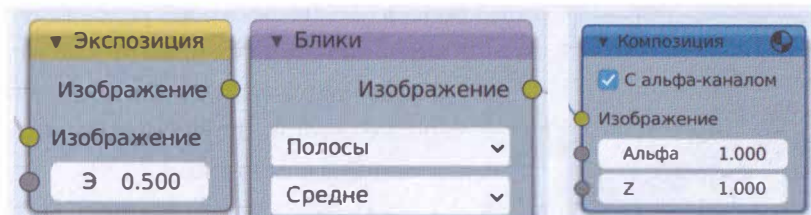
Эта картинка – демонстрирует влияния выдержки на фотографию. С увеличением выдержки увеличивается экспозиция. Можно сделать вывод, что узел **Экспозиция** – работает со светом. И с помощью него мы сделаем огонь ярче.

Подключи **Тон / Насыщенность / Яркость** к этому ноду. Значение экспозиции не ставь более 3 (у меня она равна 0.5.)



Последним в списке нодом разместим **Фильтр -> Блики**. У нас появится легкое свечение по краям и картинка в целом станет немного светлее прежней.

Подключи ветку к выводу – ноду **Композиция**.

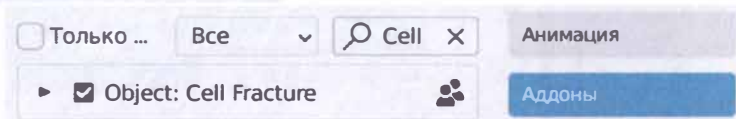
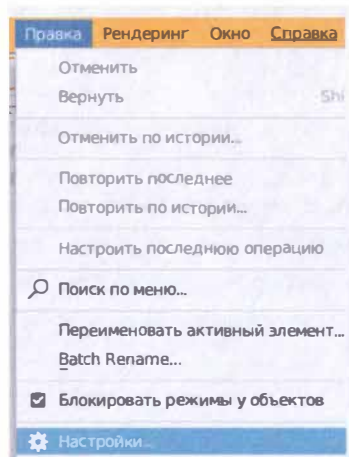


Нажатием клавиш **Ctrl + F12** выполни рендеринг анимации. Обрати внимание, что рендерим мы картинки в формате **PNG**, которые по умолчанию помещаются в папку **tmp** (на диске **C**).

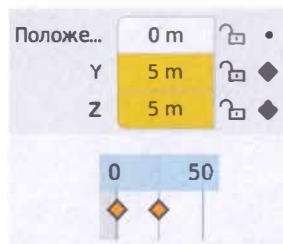
4.7. Addon Cell Fracture

В данном уроке мы рассмотрим физику **Твердых тел**. Также вспомним симуляцию огня на примере падения метеорита и аддон **Cell Fracture** (глава по созданию шахмат).

Заходи в **Правка -> Настройки**, на панели **Аддоны** в поиске набери **Cell**. Поставь галочку напротив нужного нам аддона **Cell Fracture** (перелом, разлом клетки).

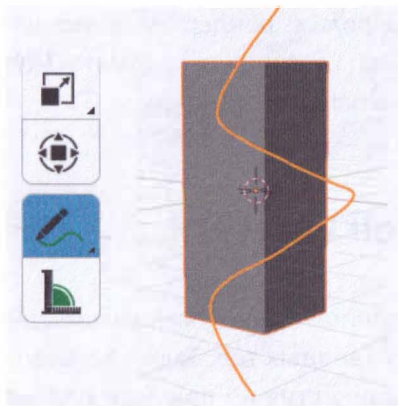


Увеличь куб по оси **Z** (предположительное здание),



Масштаб X	1.000
Y	1.000
Z	2.500

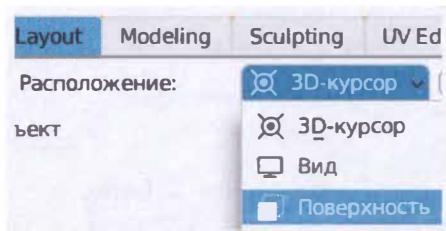
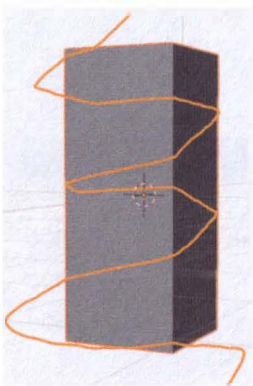
Временно оставь его и создай анимацию метеорита. В качестве ядра будет **UV**-сфера. Используя ключи, размести ее в двух разных положениях. Обрати внимание, сфера во время падения должна пересекать здание.



На панели инструментов (слева), выбери карандаш (инструмент **Рисование аннотации**). Наша задача – расчертить место столкновения, обозначив мелкие кусочки и большие обломки дома.

Если начать рисовать, то ты заметишь, что линии просто летают в воздухе, не имея какой-либо связи с любой поверхностью.

Поэтому нам следует изменить положение карандаша в пространстве. Посмотри на верхнюю часть окна 3D-вида, границу. Там находится этот пункт, вместо 3D-курсора выбери поверхность. Теперь, как бы мы не рисовали, штрихи будут привязываться к поверхности.

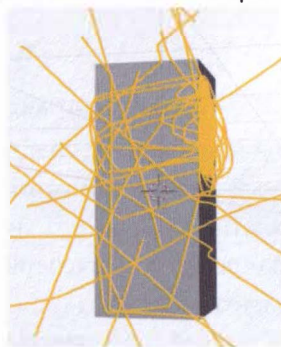




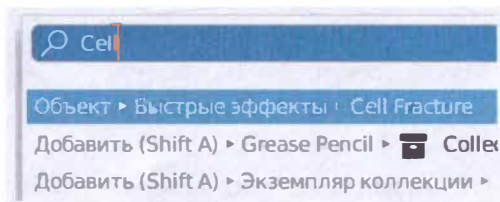
Некоторые мои студенты любят играть с этим инструментом. Но никто до сих пор самостоятельно не догадался, как результаты своего творчества стереть. Если у тебя возникла та же проблема, я подскажу, как ее решить.

Наведи мышку на иконку карандаша, зажми левую клавишу мыши. У тебя откроется список, в котором выбираем ластик аннотации. Продолжай рисование!

В месте столкновения набросай много-много штрихов. Остальные же части просто помечай несколькими простыми линиями. Это нужно для того, чтобы куски не были однородными.

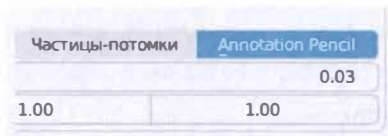


Далее выдели куб (если не выбран – не сработает). Нажми клавишу **F3**. В появившемся меню напиши **Cell**. Выбери этот быстрый эффект, его можно также выбрать через вкладку **Объект**.



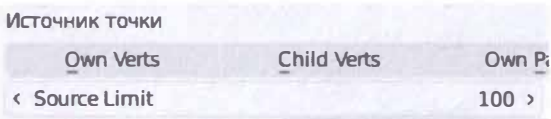


Самое первое и самое важное – **Источник точки**. Выбери в качестве него **Annotation Pencil**, т.е. наши линии.



Есть еще один важный параметр **Source Limit**, максимальное количество кусков, и в данный момент оно равно **100**.

В принципе этого хватит, но никто не запрещает экспериментировать!



Последнее, что нужно сделать, это выбрать коллекцию, в строке **Коллекция:** напиши любое название.

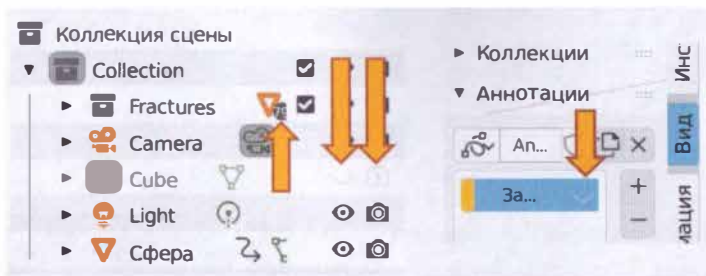


В самом низу жми большую кнопку **ДА**. Пройдет несколько секунд... и объект разложится на куски разной величины.



Чтобы стереть карандаш, воспользуйся либо предыдущим советом, либо открой боковую панель кнопкой **N**. Выбери вкладку **Вид сбоку**. В ней найди **Аннотации** и скрой (или удали) их.

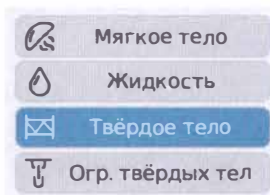
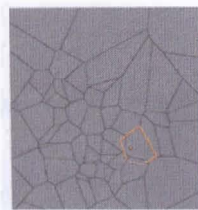
Далее сверни коллекцию с кусочками и скрой куб-основу из вида на рендере и во вьюпорте (глаз и камера).



Около треугольника (обозначающего **Меш-объекты**) написана цифра. Она обозначает количество образовавшихся обломков.

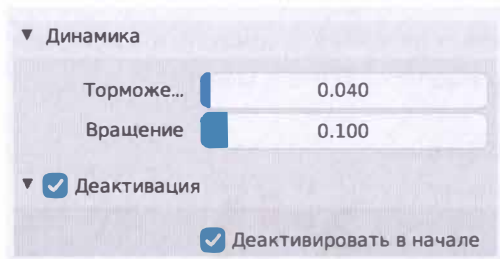
Назначим физику, выбери любой участок (желательно тот, который напрямую взаимодействует со сферой).

На панели **Настройки физики** выбери **Твердое тело**. Если ничего не менять, то выбранный объект просто упадет в глубины **Blender'a**, поэтому физику на время нужно деактивировать.

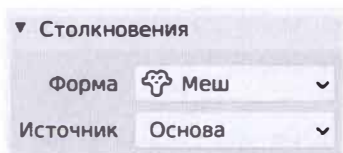
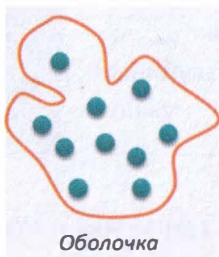


Пролистай в самый низ и открой вкладку **Динамика**, а внутри еще одну вкладку **Деактивация**. Поставь галку, загляни внутрь и поставь вторую галку напротив пункта **Деактивировать в начале**.

Таким образом, физика будет неактивна до столкновения с другим подвижным твердым телом.



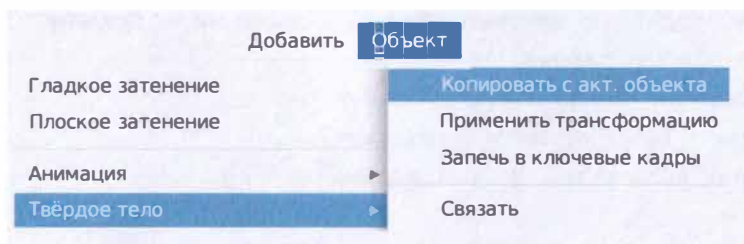
Вторая сторона – форма объекта симуляции. По стандарту – **Выпуклая оболочка**. Правильнее будет выбрать **Меш**. Но если твой компьютер недостаточно мощный, следует остановиться на предыдущем варианте.



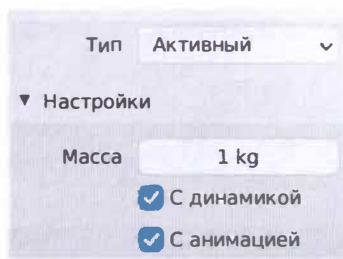
Также измени источник меша, определяющий форму столкновения. Т.к. к нашему осколку не применены модификаторы или ключи, вместо **Деформации** выбери **Основу** – базовый меш.

Теперь прямоугольным выделением выбери все куски. Обрати внимание, что светло-оранжевый контур имеет всего один осколок (тот, которому назначена физика). Он является активным.

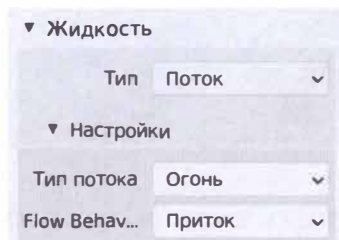
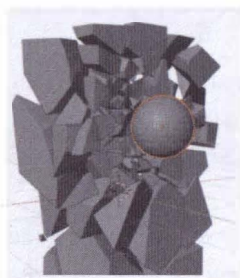
Мы воспользуемся этим и скопируем с него физику. Во вкладке **Объект** найди вкладку **Твердое тело**. Внутри выбери пункт **Копировать с акт.объекта**.



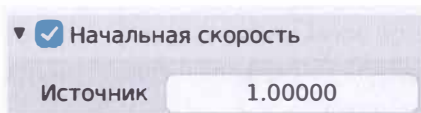
Теперь выдели сферу и снова выбери физику твердого тела. Но вот незадача – она просто падает! И деактивировать мы ее тоже не можем! В таком случае она останется на одном месте. Сними галку напротив пункта **С анимацией**, это решит проблему.



Добавим эффектов! Для сферы выбери физику **жидкости**.

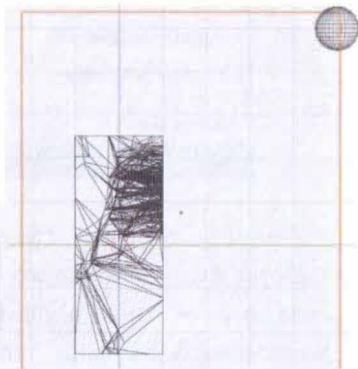
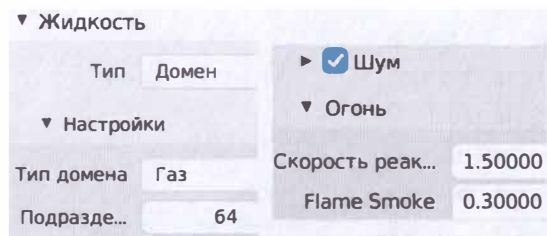


Тип – Поток, Тип потока – огонь. Flow Behavior – Приток, чтобы она постоянно “излучала” огонь и не потухла в самом начале. Если сфера будет выходить за рамки будущего домена активируй **Начальную скорость**.



Переходим ко второму объекту симуляции – **Домену**. Создай куб, задай ему размер.

Примени аналогичную физику. Тип домена **Газ** остается неизменным. Измени количество подразделений до **64**.



Поставь галки напротив пунктов **Адаптивный домен** и **Шум**, ниже найди вкладку **Огонь** и открой ее.

Чтобы из сферы выходил фантастический столб дыма, измени пару настроек.

Увеличь скорость реакции, чтобы пламя не задерживалось в воздухе после пролета сферы. **Flame Smoke** – количество дыма, создаваемого в результате горения, уменьши, значение для первого параметра – **1.5**, для второго – **0.3**.

Далее открой вкладку **Кэш**. Сфера в сцене успевает пролететь дом за секунду. Конец симуляции можно поставить **24** кадра. Но

Глава 4. Спецэффекты (VFX) и видеомонтаж

куски разлетаются еще около 2-ух секунд. Если запечь лишь часть, то при настройке материала оставшиеся “пустые” кадры заполнит куб из плотного серого дыма. Совсем не наш уровень!

Кадр начала	1
Конец	75
Смещение	0
Тип	Все

Тип кэша – **Все** или **Итоговый результат** (в старых версиях), но после запекания у меня возникла проблема с отображением огня. Выбор другой коллекции, изменение последовательность действий не решили ее.

Но решение нашлось – я выбрала другой **Format Volumes** (формат для хранения волюметриков). Если у тебя возникла эта проблема, теперь ты знаешь как ее исправить. Нужный параметр находится здесь же, во вкладке **Кэш**, внизу.

Тип	Все
<input type="checkbox"/> Is Resumable	
Format Volumes	Uni Cache

Нажимай **Bake All** и запекай симуляцию. Узлом **Принципиальный объем** создай материал огня. Но по сравнению с предыдущим уроком, плотность равняется трем, а температура – 1600.

Вместе с этим на панели **Настройки рендера** я активирую **Свечение**. Во вкладке **Волюметрики** увеличиваю качество.

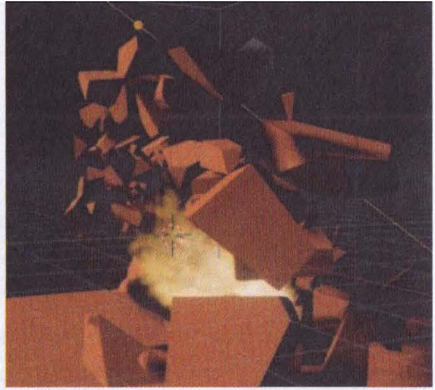
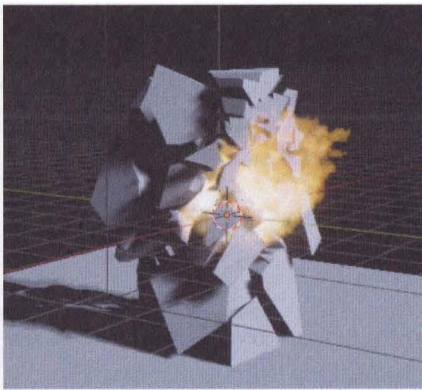
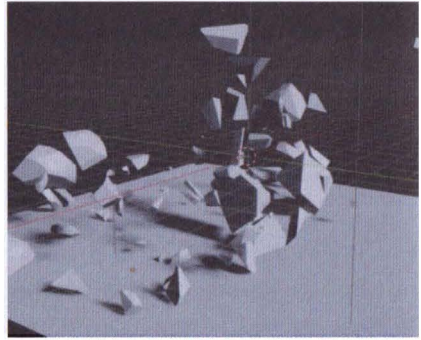
Кажется не хватает поверхности, на которой разместится здание. Добавь плоскость и назначь ей физику **Твердого тела**.

▼ Твёрдое тело

Тип Пассивный

Однако она не нуждается ни в анимации, ни в деактивации, т.к. имеет **Пассивный тип**. Поменяй на рендере точечный источник на Солнце, чтобы лучше и отчетливей видеть тени.

Цвет в моем случае противоположен цвету огня – нежно синий. Саму сферу можно сделать либо светящейся (с поверхностью **Излучение**), либо серой (с поверхностью **Принципиальный BxDF» с Шероховатостью** более 0.8). А можно и просто скрыть из виду.



4.8. Взрыв с использованием системы частиц

В этом уроке мы используем систему частиц для создания взрыва. Начнем с двух плоскостей. Добавь первую, увеличь, это будет пол. Вторую плоскость уменьши и размести немного выше, это бу-

дет эмиттер (излучатель) № 1. Он будет просто разбрасывать частицы в разные стороны как салют.

▼ Излучение

Число	500
Вариация	0
Кадр начала	10.000
Конец	15.000
Время жизни	10.000

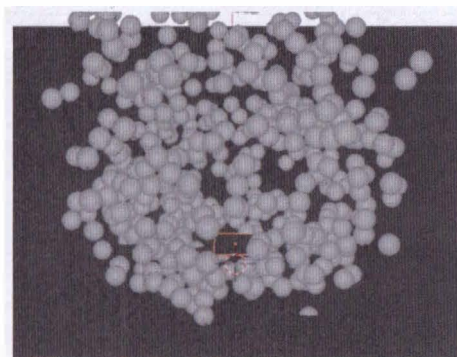
Число частиц уменьши вдвое. Кадр начала – 10, конец – 15. Время жизни частицы (время горения) равно 10 кадрам.

Далее зайди во вкладку **Скорость** и увеличь **Нормаль** до 5 метров в секунду. Она задает первоначальный толчок – импульс.

▼ Скорость

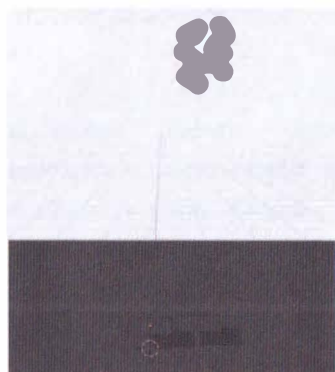
Нормаль	5 m/s
---------	-------

Чтобы частицы разлетались, добавь случайный порядок (**Рандомизация**). Значение от 4 до 6.



Случайный порядок	5.000
-------------------	-------

Добавь еще одну плоскость, это будет эмиттер № 2. Он будет выпускать густой клуб дыма.



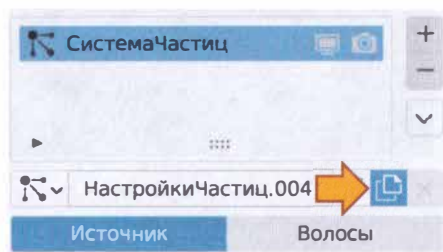
▼ Излучение

Число	20
Вариация	0
Кадр начала	10.000
Конец	15.000
Время жизни	15.000
Случайн...ни жизни	0.000

В отличие от предыдущей системы, здесь время жизни частиц увеличено до **15**, а количество снижено до **20**, **Нормаль** также равняется **8**.

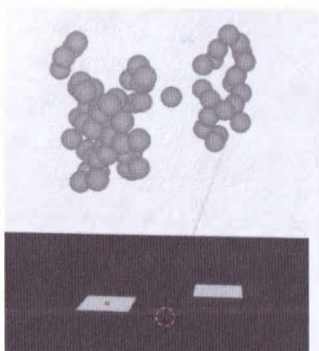
Нормаль 8 m/s

Продублируй эту плоскость, это будет еще одно облако дыма, но с другими настройками. Чтобы копировать текущую систему, нажми на **2** маленькие папки.

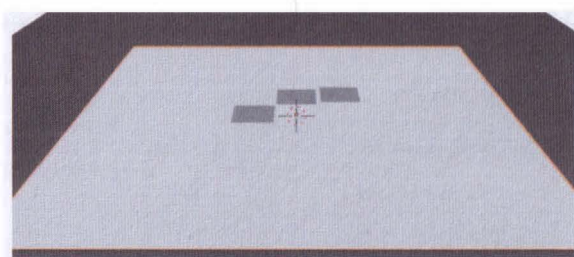


Таким образом, мы дублируем систему с возможностью независимо менять ее параметры. В нашем случае увеличь **Число** до **50**, а **Нормаль** уменьши до **7**, **Случайный порядок** – **1**.

На картинке-примере (чуть ниже) эмиттер № 1 всего лишь скрыт.



Добавь еще одну плоскость эмиттер № 3, он будет имитировать пыль с земли после взрыва.

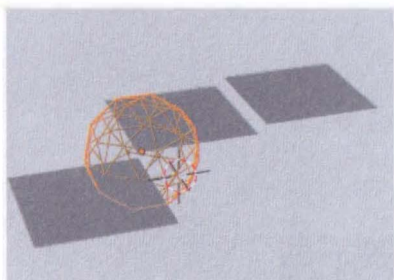


Не делай ее большой, так как под ее размеры придется увеличивать **Домен**, что повлияет на время или качество. На картинке показана итоговая расстановка.

Количество частиц – 500, кадр начала и конца смещается на 5, Время жизни уменьшается до 5, Нормаль – 2 м/с.

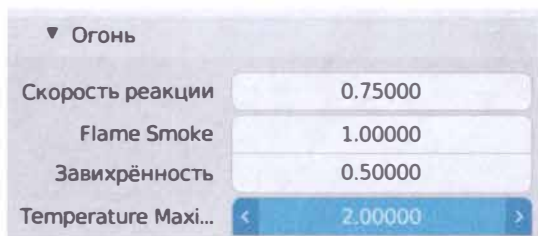
▼ Излучение

Число	500
Вариация	0
Кадр начала	15.000
Конец	20.000
Время жизни	5.000



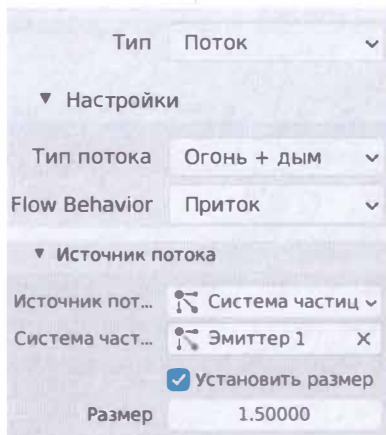
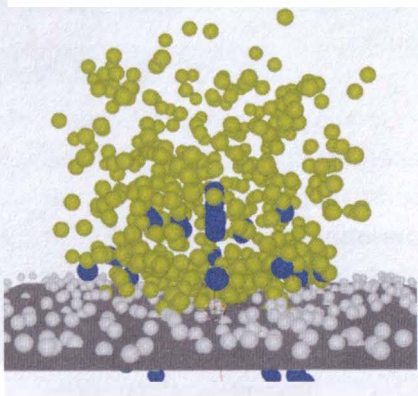
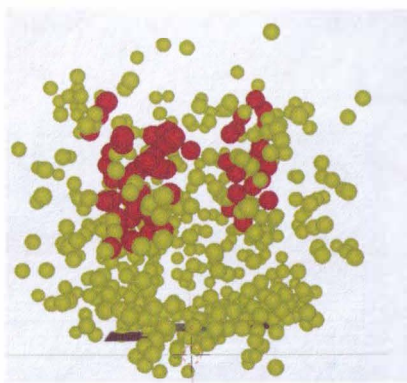
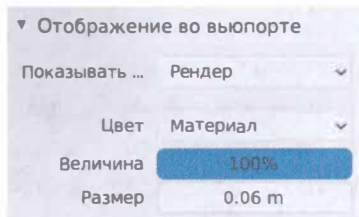
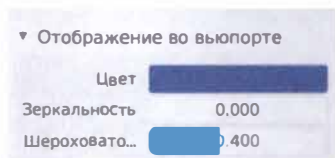
Можно добавить сферу для придания взрыву объемности. Она схожа с эмиттером № 1 Число немного меньше – от 50 до 250 (в моем случае 200). Время жизни – 5 кадров, Нормаль = 6, а Случайный порядок здесь не нужен. Сфера сама по себе округлая.

Далее создаем куб – Домен, физика – Жидкость, тип – Газ, с подразделением от 64 (в моем случае 90), т.к. объем образующегося дыма будет большой. Далее во вкладке Огонь уменьши максимальную температуру с 3 до 2, чтобы огонь поднимался медленнее.



На следующих картинках показаны траектории частиц. Желтого цвета – основа Эмиттер № 1, красного – Эмиттер № 2, белый относится к плоскости (эмиттеру № 3) и синим цветом обозначены частицы сферы.

Размер частиц меняется во вкладке **Отображение во вьюпорте**. В этой вкладке можно менять форму гало-частиц, данные цвета и многое другое. Цвета меняются на панели **Настройки материалов**. Вкладка имеет то же название – отображение во вьюпорте.



С частицами разобрались. Теперь добавим физику. Выдели Эмиттер № 1, тип потока — **Огонь + дым**. Flow Behavior — **Приток**.

Далее зайди во вкладку **Источник потока** и выбери систему частиц, увеличь размер частиц, увеличь размер на **0.5**.

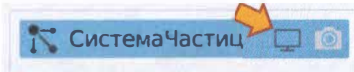
У двух клубов дыма, за которые отвечает Эмиттер № 2, параметры почти те же самые, только размер в два раза больше.



У плоскости типом потока является **Дым**, размер равняется **2**.
Сфера – огонь + дым, Размер – 2.

Возвращаемся к **Домену**, для ускорения поставь галку напротив вкладки **Адаптивный домен**. Далее во вкладке **Кеш** конец поставь от **50** до **75** кадров. Тип кеша симуляции – **Итоговый результат** (или все) и запекай!

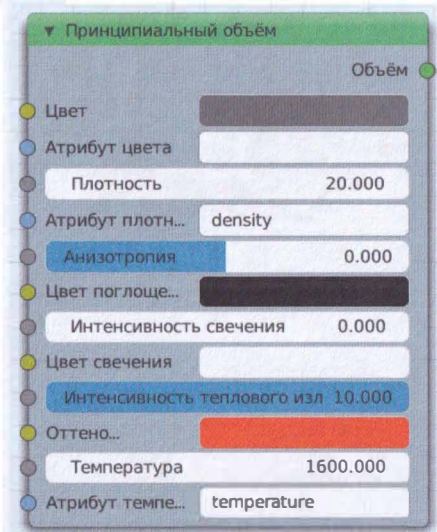
Для удобства систему частиц можно скрыть из вида, нажав на монитор.



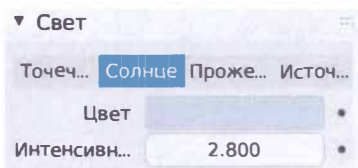
Осталось покрасить огонь. Перейди в рабочее пространство **Shading**, удали **Принципальный BSDF** и добавь **Объем**. На картинке ты видишь мои настройки, можно поэкспериментировать с ними.

На панели **Настройки Рендера** я активирую **Свечение**.

Во вкладке **Волюметрики** повышаем качество, уменьшая размер плитки и увеличивая количество сэмплов.

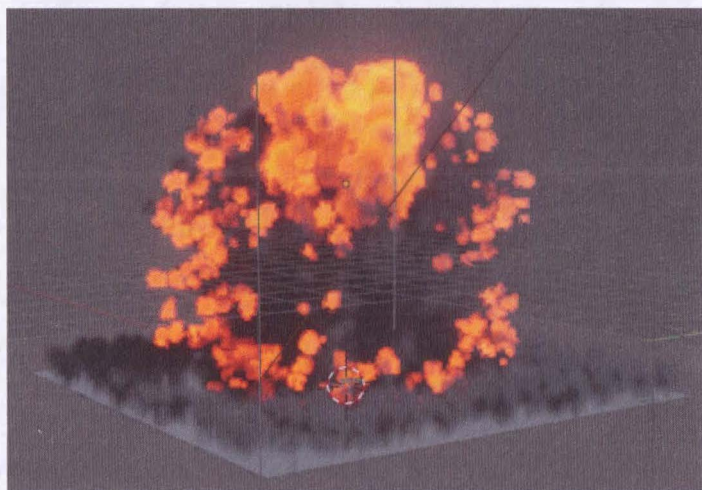


Также для придания дополнительного объема активируй **Объемное освещение** и объемные тени (количество сэмплов здесь – **64**). Эта функция схожа с **Ambient Occlusion**, но используется не для материальных тел.



В качестве источника освещения выбери **Солнце** с интенсивностью **2.5** и слегка голубым оттенком.

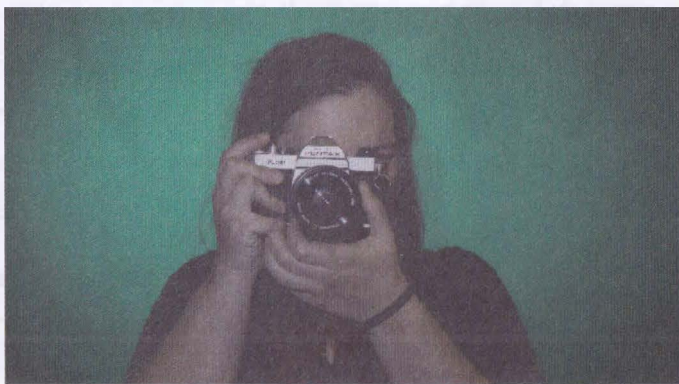
Осталось поэкспериментировать на вкладке **Управление цветом** и выбрать **Формат файла** (на панели **Настройки вывода** файлов на вкладке **Вывод**).



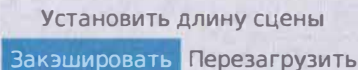
4.9. Видеомонтаж и профессиональная анимация с VFX

В этом разделе углубим и закрепим знания из раздела 4.3. Хромакей. Наша первая задача — убрать зеленый фон, заменив его на другую картинку. При этом должен сохраняться переход от заднего к переднему плану.

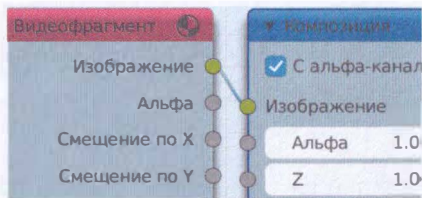
На сайте pixabay.com я беру видеофрагмент с неравномерным зеленым фоном. Выбранный мной ролик не имеет резких активных движений персонажа, что даже походит на фотографию.



Открываем в **Blender** окно **VFX**. Открытый фрагмент сразу заэкшируй.



После перейди в рабочее пространство **Compositing**, добавь и подключи узел **Видеофрагмент** к **Композиции**.

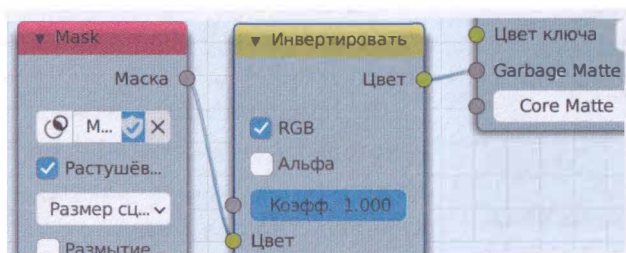


Между ними размести узел **Кейинг** и далее исключим совершенно ненужные области. Перейди в рабочее пространство **Masking**. Вновь открой фрагмент и создай маску. После нажми **Shift + A** и добавь квадрат. Этой простой формой обведи своего персонажа. В некото-

рых местах можно применить рычаги как при редактировании кривых Безье. Для этого наведи мышку на линию и зажми ЛКМ. В частях, где объект пересекает границу, свободно выходи за края.



Добавь узел **Маска (Mask)** и подключи его ко входу **Garbage Matte**. Если добавить нод **Предпросмотр** и подключить к нему **Кейинг**, то части по краям остались, а внутренняя была удалась. Это значит, что маску нужно инвертировать.

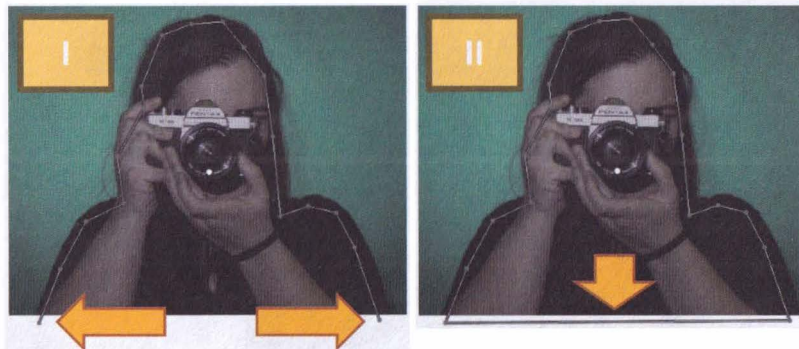


Теперь добавим маску для тех областей, которые точно включаются в итоговую картинку.

Чтобы создать новую маску, нажми на две папки рядом с крестиком удаления маски (р.п. **Masking**).



Используя **Ctrl** и **ЛКМ** создай обводку, концы выведи за границы. После нажми **Alt + С** (переключение замкнутости) и края маски сомкнутся.



Находясь в **Маскинге**, пипеткой возьми цвет ключа для **Кейнга**, подключи вторую маску к **Core Matte**.



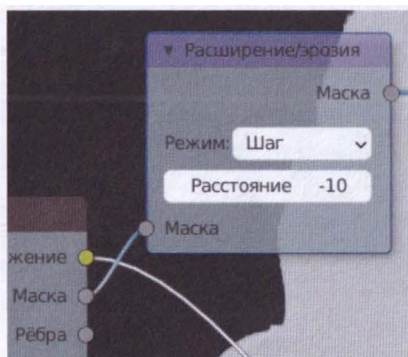
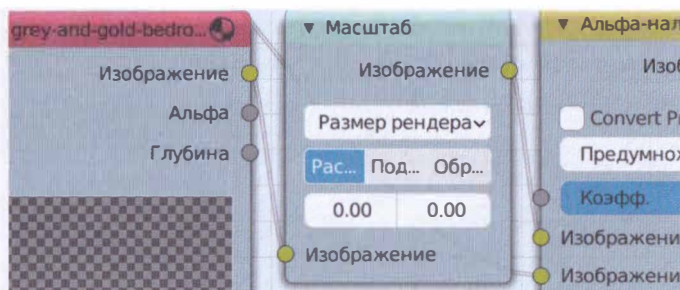
Добавь нод **Альфа-наложение**, поставь его между **Кейнгом** и **Композицией**. Изображение подключи к нижнему входу. В будущем мы будем подключать к нему изображение, а сейчас разберемся с **Green Screen**.

На предпросмотре можно заметить в некоторых местах некий ареол серого градиента. Его можно исправить, подняв точку черного в ноде **Кейнг**.

Чем больше значение, тем больше появляется белых пятен (квадратов на самом объекте). Тогда опускаем точку белого, в крайнем случае можно изменить оттенок цвета ключа.

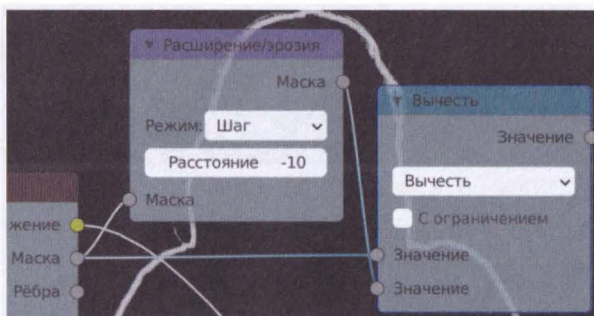


Дальше добавляем узел **Изображение** и подключаем его к **Альфа-наложению**. Прогоняем его через нод **Масштаб**, где координатное пространство – **Размер рендера**. Это оптимальный вариант.

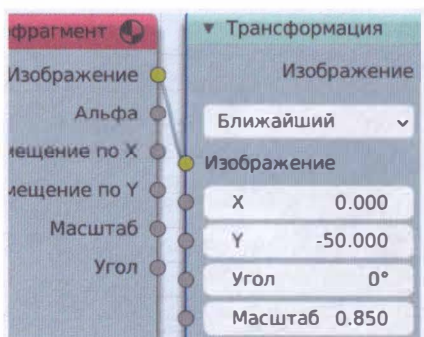
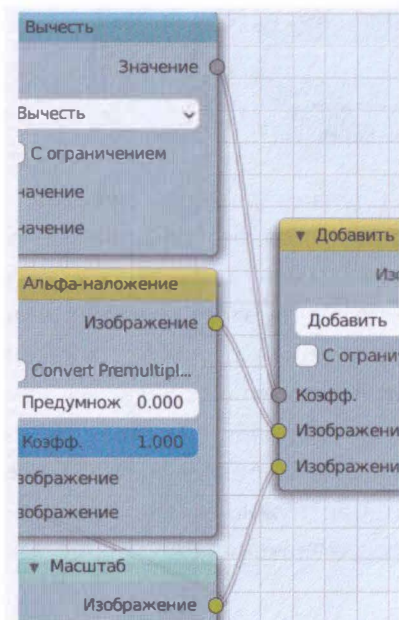
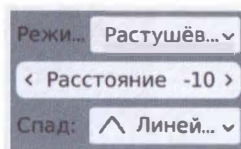


Сделаем плавный переход от фона к объекту. Во-первых, нам нужна какая-то оболочка для градиента. Для этого, уменьшим текущую маску с помощью **Расширения/Эрозии** и подключи к нему **Кеинг**. В предпросмотре мы видим черно-белое изображение, которое нужно уменьшить с помощью значения **Расстояние**.

Далее добавь нод **Математики** и **Операцию** поставь **Вычитание** (**Subtract**). Наша задача – из начальной маски вычесть суженную маску (1 – это белый цвет, а 0 – черный).

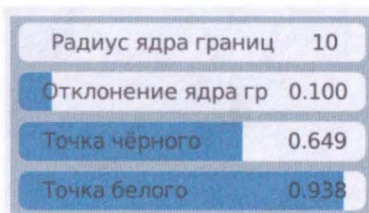


Чтобы переход был мягким, а градиент – ровным, измени режим с **Шага** на **Растушевку**, а также выбери для нее **Линейный спад**.



Добавь **Цвет** -> **Микс**, размести его после **Альфа-наложения**. Вместо **Микс** операции выбери операцию **добавить (Сумма)**. Смешай альфу и масштаб (к нему подключено наше изображение) под коэффициентом математики вычитания.

Между **Масштабом** и **Математикой** поставь нод **Размытия (Blur)**. Таким образом получаем плавный размытый переход. По **X** и **Y** поставь от **20** до **60**. Дополнительно к размытию увеличь **Радиус ядра границ** в узле **Кеинг**.



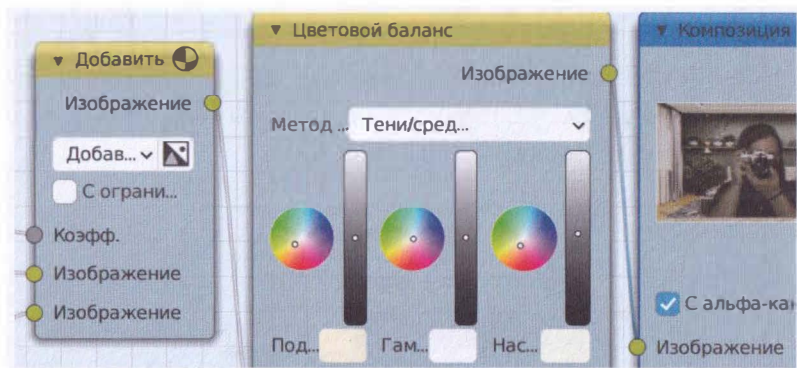
Корректируем изображение с помощью нескольких нодов. Первое — нод **Трансформация**, который позволяет передвигать, вращать и масштабировать. Если ты что-то меняешь, не забудь применить ту же трансформацию и к маскам (**Garbage Matte** и **Core Matte**). Просто продублируй исходный узел и размести посередине цепочек между масками и узлом **Кеинг**.

Далее размести нод **RGB-кривые** между **Кеингом** и **Альфа-наложением**. Мой фрагмент не сочетается по цветам с комнатой в зеленых и серых тонах. Можно увеличить значение зеленого канала, но тогда картинка становится нереалистично насыщенной, местами яркой.

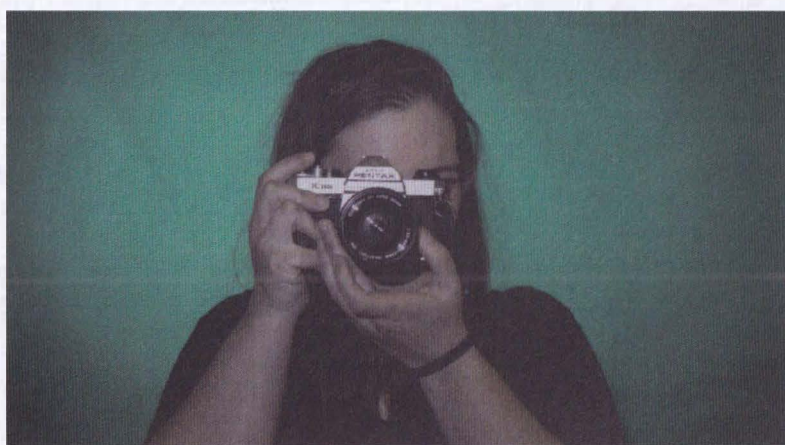


А потому я понижаю интенсивность синего и красного каналов. Для этого достаточно просто опустить крайнюю точку данного отреза.

Последнее и самое очевидное, это узел **Цветовой баланс**. С помощью параметров **Подъем** и **Насыщенность** я придаю **Композиции** теплые тона.



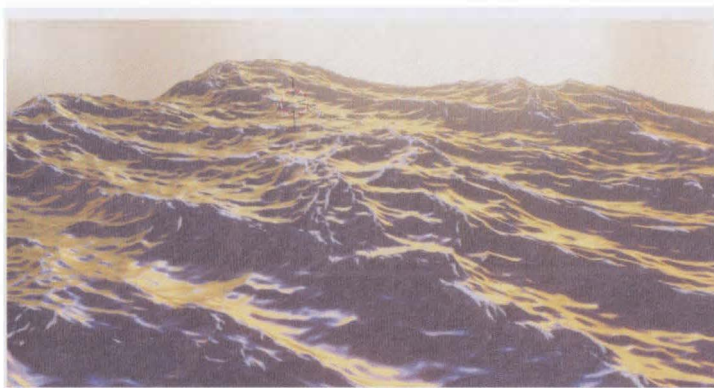
Вот что в итоге получается. Первая картинка – исходный вариант. Вторая – с обработкой.





Заключение

Итак, мы подошли к самому концу. Надеюсь, что все материалы, которые я рассмотрела в книге, стали для тебя хорошим подспорьем и помогли прояснить многие вопросы, возникающие на пути освоения такой непростой профессии, как 3D-артист или художник-аниматор трехмерного кино.



Спрос на специалистов, владеющих навыками 3D-программ, возрастает с каждым годом. Моделирование, спецэффекты, постпродакшн, анимация — вот те направления индустрии кинопроизводства, где постоянно требуются мастера с навыком и

опытом работы с современным и продвинутым инструментом создания виртуальных и творческих пространств **Blender**.

В этой книге я всего лишь приоткрыла тебе дверь, за которой кроется удивительный **Blender**-мир. Один маленький шаг сделан, а значит, путешествие уже началось.

Желаю творческих успехов!

Felicia Hess

**Практическое пособие Blender 3.0
для любителей и профессионалов.
Моделинг, анимация, VFX, видеомонтаж**

Ответственный за выпуск: **В. Митин**

Верстка и обложка: **СОЛОН-Пресс**

Фон обложки взят с сайта

<https://www.obiettivodigitale.com/5-incredibili-foto-alba-vista-tutti-pianeti/>

По вопросам приобретения обращаться:

ООО «СОЛОН-Пресс»

123001, г. Москва, а/я 82

Телефоны: (495) 617-39-64, (495) 617-39-65

E-mail: kniga@solon-press.ru,

www.solon-press.ru

Оптовые закупки

ООО КТК «Галактика»

115487, г. Москва, проспект Андропова, д. 38

Телефоны: (499) 782-38-89

E-mail: books@aliens-kniga.ru, <http://www.aliens-kniga.ru>

ООО «СОЛОН-Пресс»

115487, г. Москва, пр-кт Андропова, дом 38, помещение № 8, комната № 2.

Формат 60×88/16. Объем 18,75 п. л. Тираж 1000 экз.