



ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО



День 5

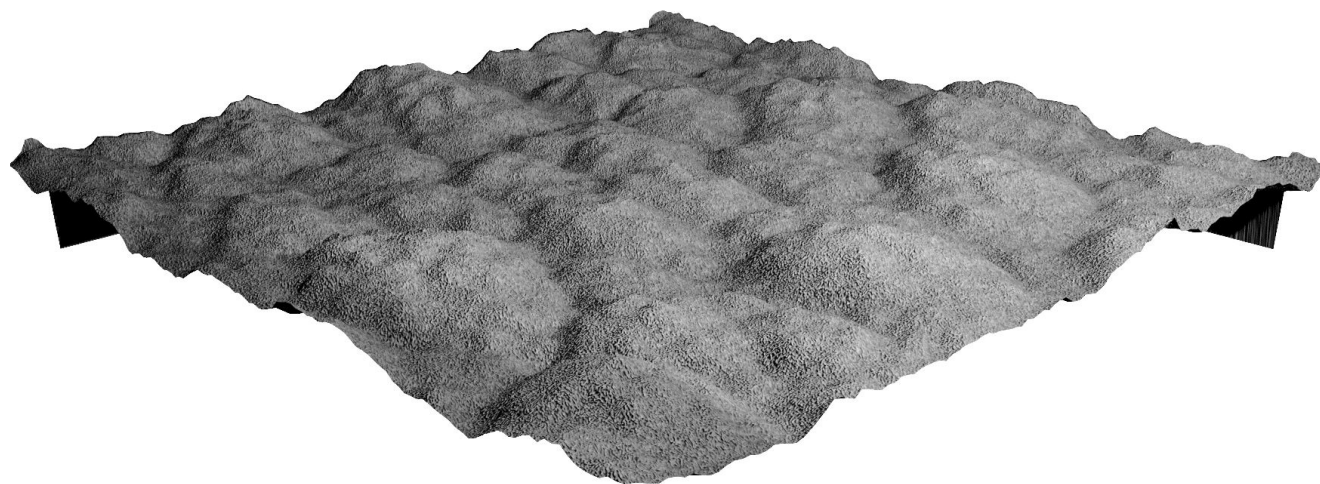
*Мастерская «Третье
измерение»*

Наноград, Сочи 2017

Варианты проектов



3D-визуализация
Нанограда



Коллаборация мастерских по гранту
(Лаборатория Дорра + Nanotutor + 3D)



Воксель-
арт



Придумать логотип мастерской
(исходя, например, из tutorиалов
для создания текста)

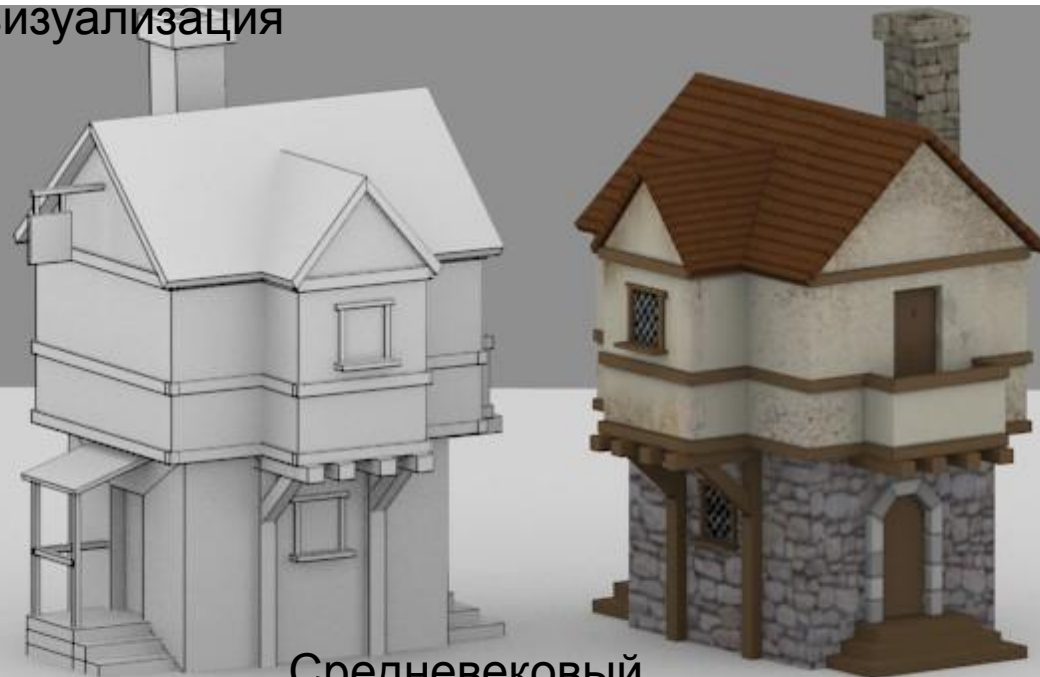


Интерьерная



Предметная
визуализация

Экстерьерная
визуализация



Средневековый

A vertical decorative bar on the left side of the slide, featuring a blue geometric pattern of overlapping triangles and polygons in various shades of blue.

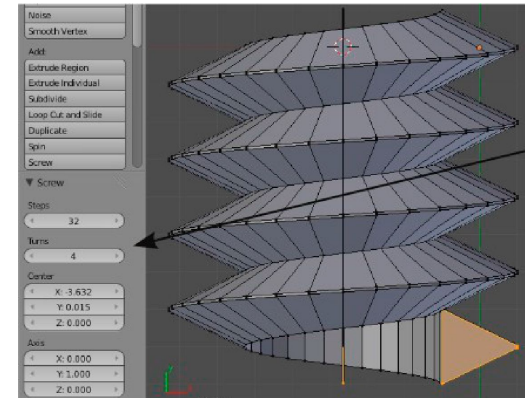
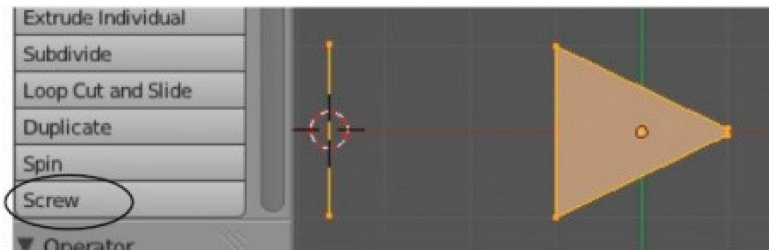
Что умеем?

- Ориентироваться в интерфейсе программы
- Создавать и управлять объектами различной сложности
- Добавлять модификаторы
- Присваивать материалы с разными характеристиками
- Получать красивую картинку

Что хотим?

- Использовать дополнения к программе для ускорения работы
- Создавать множество случайно повторяющихся объектов (трава, волосы, ...)
- Анимировать объекты

Инструмент Screw и то, как все это можно избежать



Ранее обсуждали этот модификатор/инструмент. С его помощью можно создать множество однотипных объектов. *А можно ли как-нибудь автоматизировать этот процесс?*

То же с процессом создания ландшафта модификатором **Displace**: можно в качестве текстуры предложить сгенерированную самой программой.

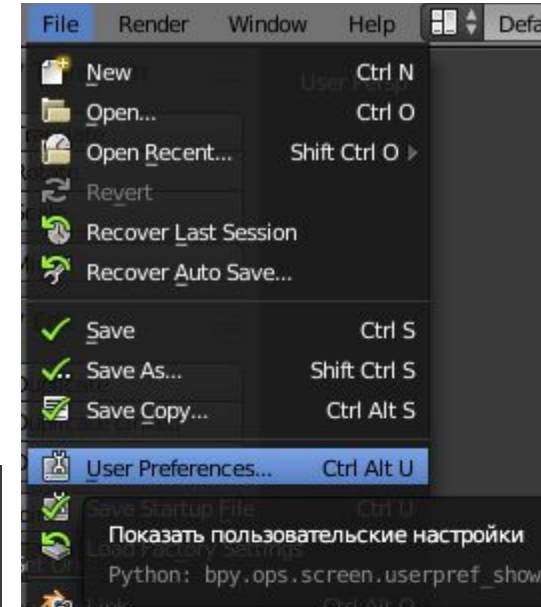
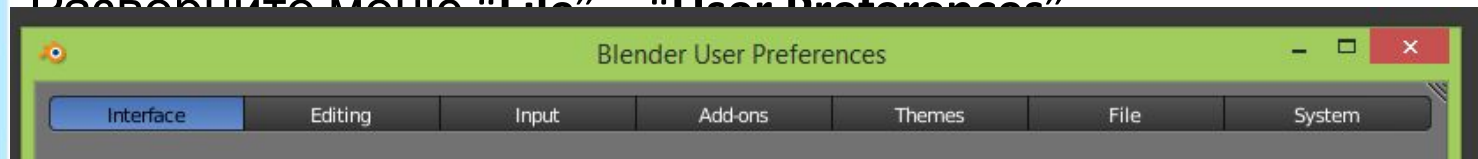
Поскольку код программы открыт и написан на *Python 3.x*, а также в программу встроена командная консоль с текстовым редактором для создания скриптов, у Blender-а есть множество *дополнений* (add-on-ы, плагины, надстройки), которые расширяют возможности программы.

Это и новые объекты, и расширенное управление, и импорт-экспорт в др. форматы и т.п.

Дополнения Blender

Их некоторое количество уже заранее встроено в программу (но они не активированы). Найти их можно в меню настроек.

Верните меню “File” “User Preferences”



Interface – **основные элементы интерфейса**: всплывающие подсказки, появление начального экрана, частота размерных сеток, автоматический переход из ортогонального режима в перспективный.

Editing – **некоторые настройки редактирования**: автоматический вход в Edit Mode, количество действий, запоминаемых для Undo, параметры анимации.

Input – **управление программой**: все сочетания клавиш, поменять выделение объектов с ПКМ на ЛКМ. Есть пресеты управления как в 3ds Max и Maya.

Add-ons – меню включения дополнений (то что мы искали)

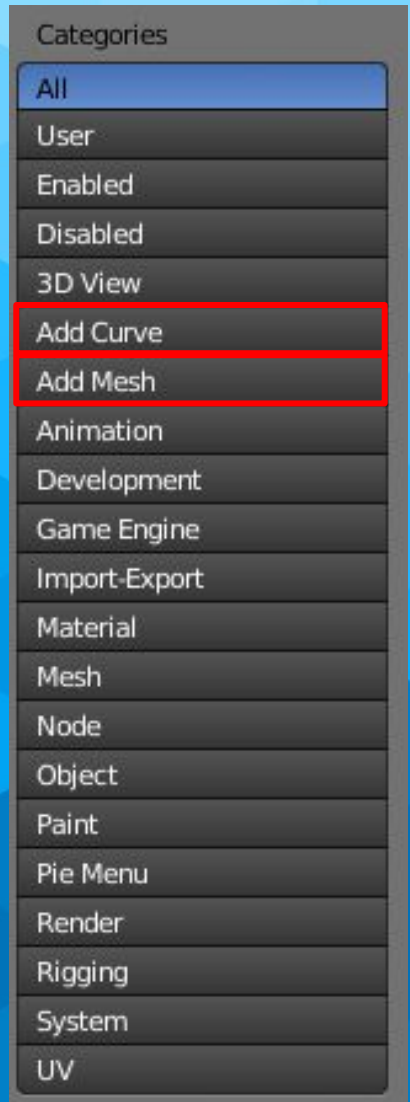
Themes – темы оформления Блендера

File – файловые пути сохранения, загрузки, шрифтов и т.д.

System – остальные настройки, размер шрифта, язык, устройство просчета (процессор или видеокарта), настройки производительности.

Дополнения Blender

Их некоторое количество уже заранее встроено в программу (но они не активированы). Найти их можно в меню настроек. Перейдем “File” – “User Preferences” – “Add-ons”. Они находятся в разных категориях, вы можете включить следующие:



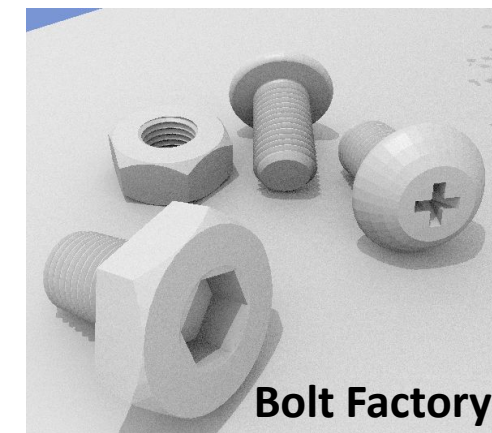
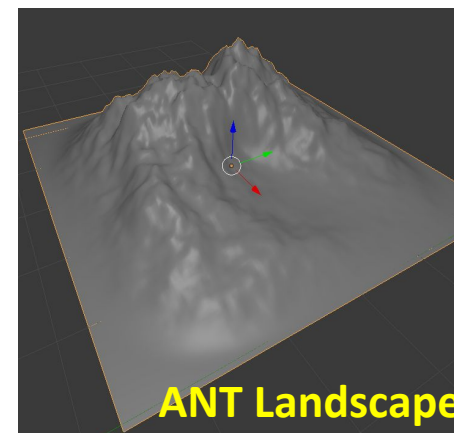
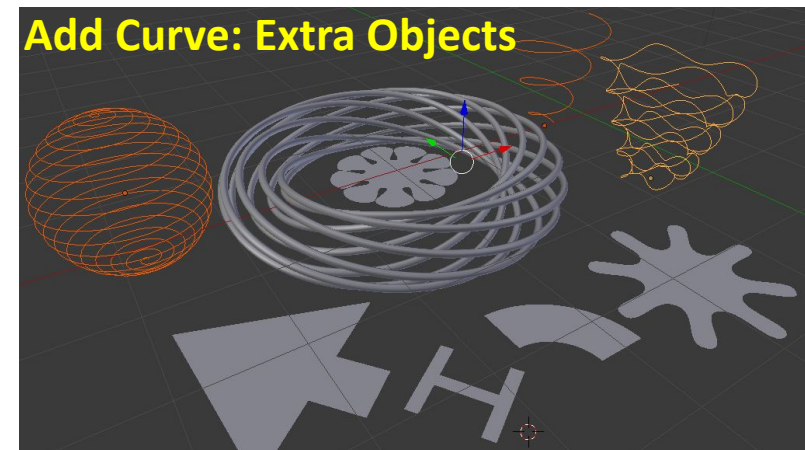
Add Curve: Extra Objects – дополнительные объекты в меню Curve

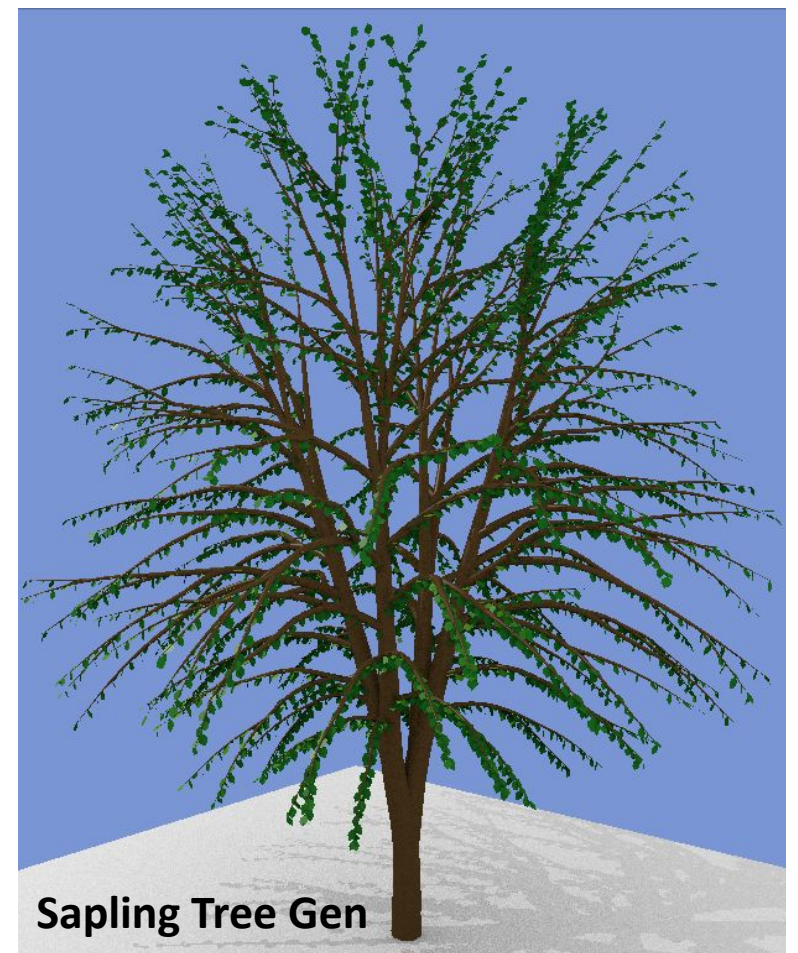
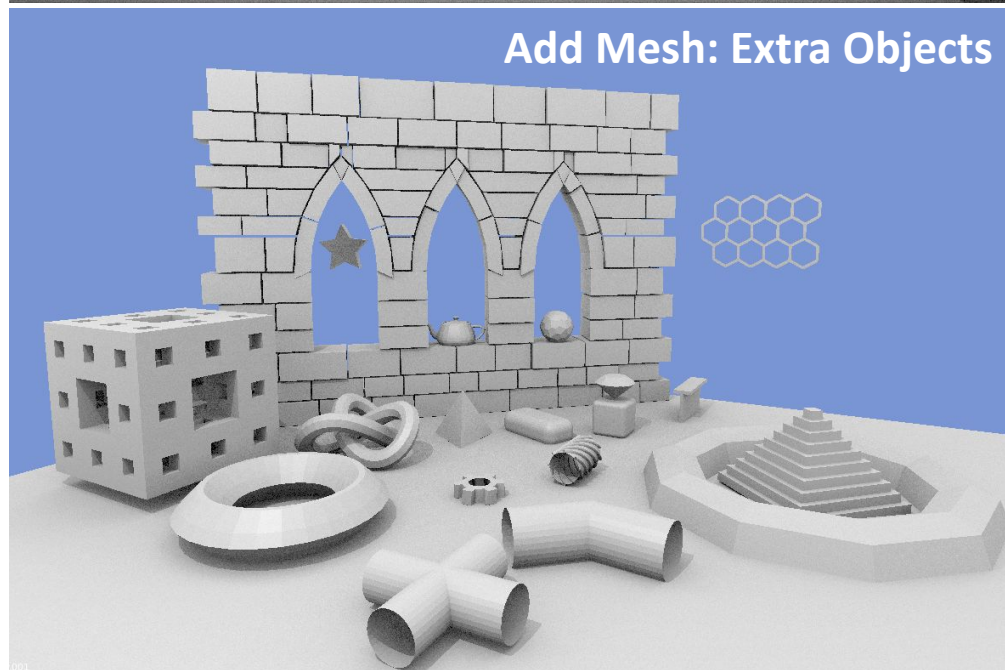
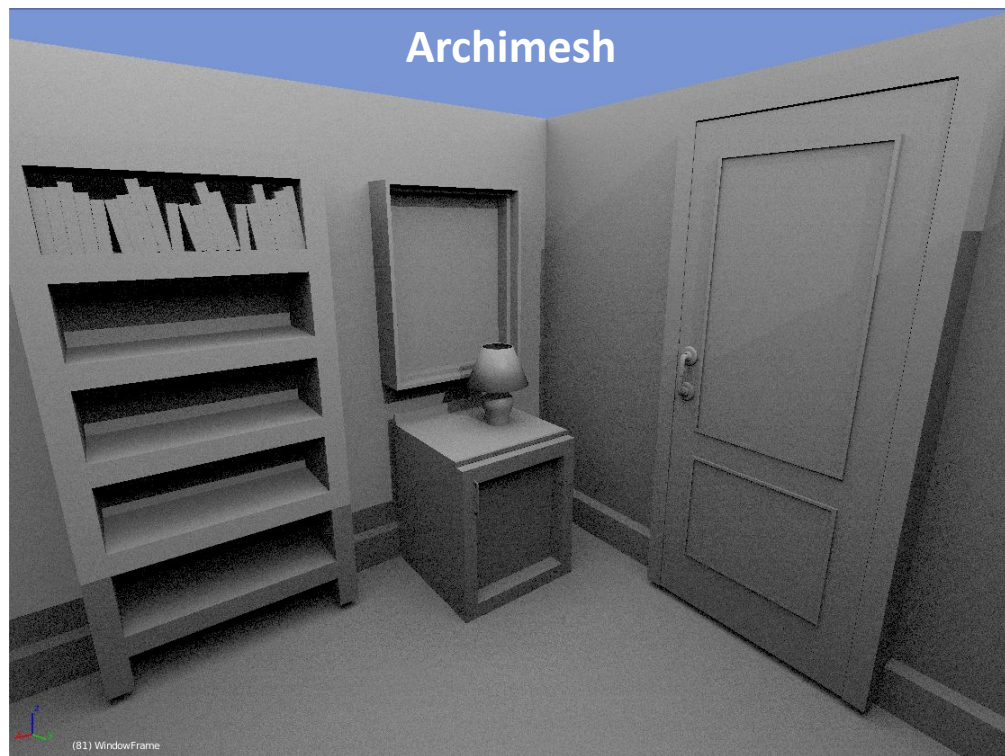
Add Curve: IvyGen и **Add Curve: Sapling Tree Gen** – генерация деревьев

Add Mesh: ANT Landscape – генерация ландшафтов

Add Mesh: Bolt Factory – создание болтов, шурупов, гаек, разной резьбы, ...

Add Mesh: Extra Objects – доп. меш объекты (в т.ч. появлении инструмента, рисующего различные математические функции и объекты, как, к примеру, лента Мебиуса)





Sapling Tree Gen

Sapling Tree Gen уже содержит несколько пресетов деревьев.

Extra Object позволяет добавлять объекты, как слева, за пару кликов.

Archimesh – попытка сделать из Блендера средство архитектурной визуализации (можно моделировать точно по метрическим размерам).



Как можно смоделировать подобные сцены в Blender? (ведь отдельно моделировать, текстурировать, располагать каждое здание достаточно проблемно)



Есть специальный аддон, позволяющий импортировать контуры зданий из OpenStreetMap. Экструдлируем профили, затем случайно меняем высоты у разных зданий. Используя «атлас», текстурируем (UV) в черновом варианте. Находим привлекательный ракурс, исправляем кривые текстуры. Добавляем детали (трубы, антенны) на крыши **системой частиц**. Добавляем оставшиеся мелочи («пол», деревья), настраиваем окружающую среду. Рендерим.

[Ссылка на аддон и видеопроцедуру \(eng\) в заметках к слайдам](#)

Анимация

Очевидным образом, добавляя четвертую координату в виде времени к нашей 3D-модели, мы получим ее *анимацию*, которую можно отрендерить в видео-файл или компиляцию картинок.

Анимировать можно перемещение (вращение, увеличение/уменьшение) модели или камеры, смену цвета модели или освещения – изменение почти любых параметров, что вы видите в окне 3D-вида или в Панели Свойств.

Если у вас есть панель **Timeline** (или вы знаете, как ее сделать самостоятельно), изображенная снизу, то следующий слайд можно пропустить.

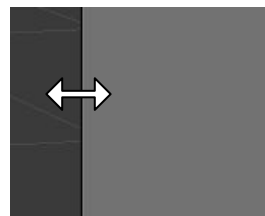


Анимация

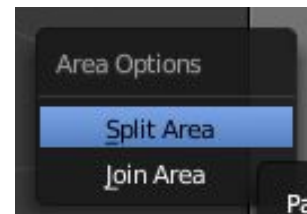
Организуем наше рабочее пространство.

Наведем мышку на границу между 3D-видом и панелью свойств (курсор поменяется на разнонаправленные стрелки), нажмем ПКМ и выберем **Split Area**.

Уменьшим появившееся окно (в нем сейчас такой же 3D-вид, как и в изначальном окне), в нижнем левом углу окна выберем тип редактора области **Timeline**.



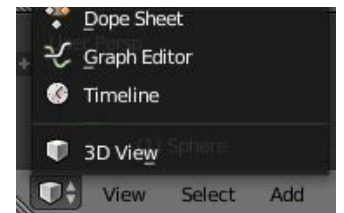
Наведем мышку на границу между 3D-видом и панелью свойств (там, где материалы и т.д.)



Жмем на Split Area (**ЛКМ**)



Наводим на границу нового окна и уменьшаем его (зажимаем **ЛКМ**, как появляются



Снизу слева у нового окна меняем его тип на **Timeline**

Анимация

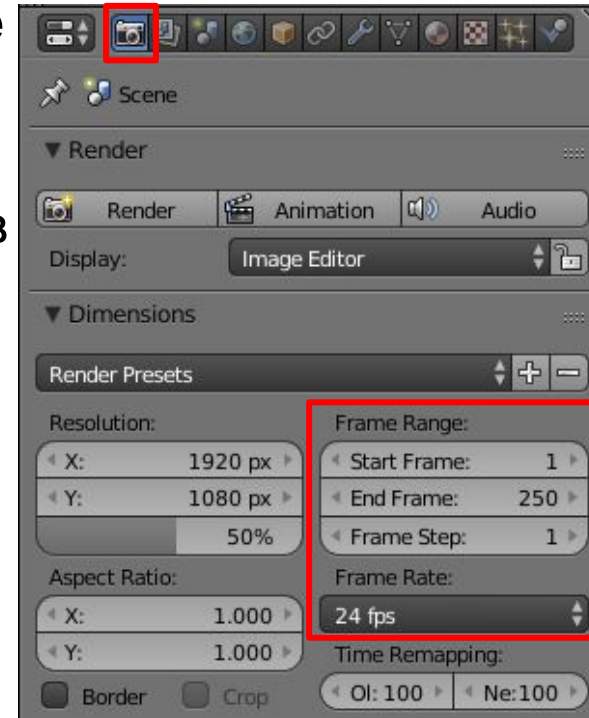
Перед любой анимацией нужно обязательно знать, **какое время она займет**, и с **каким количеством кадров в секунду** (*fps – frame per second*) будет итоговый фильм.

Посмотреть на текущие значения (и изменить их) можно в разделе **Render** панели свойств (для круглых чисел я обычно ставлю 25 fps).

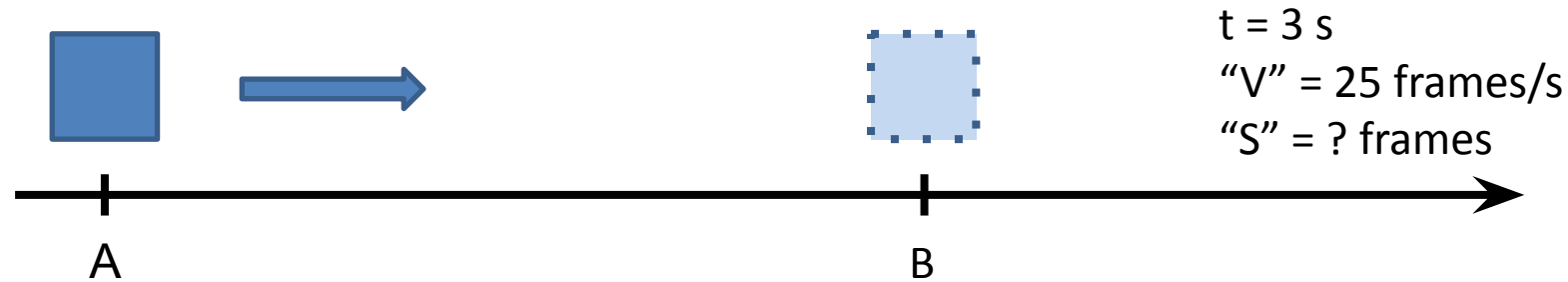
Зачем нам нужны эти самые кадры?

Раньше, когда оборудование аниматора ограничивалось формально листом и карандашом, каждый кадр вынужденно прорисовывался отдельно (за исключением статичных фонов).

Мы же будем задавать программе ключевые кадры в определенные моменты времени. Все, что будет между этими ключевыми кадрами, Блендер посчитает сам. Но и тогда, и сейчас нужно понимать, **какое время** будет длиться анимация и **сколько кадров** на это затратится.



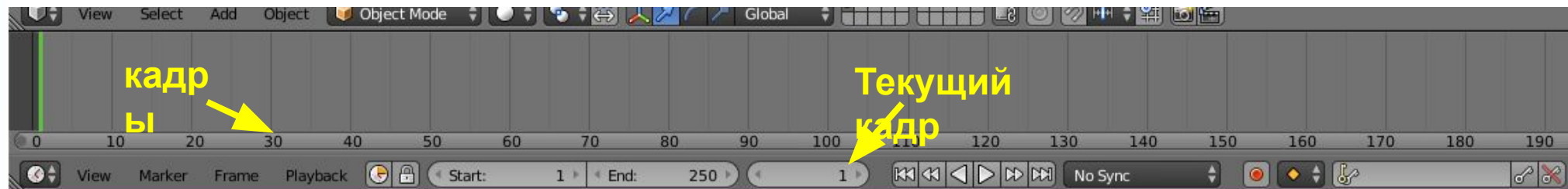
Анимация



С виду это выглядит, как задача на расстояние, только вместо единицы расстояния «метры» у нас «кадры». И скорость дана в «кадрах/секунды».

Пусть мы задумали передвинуть синий квадрат из точки A в точку B за 3 секунды. Ранее мы задали скорость нашего видео, как 25 fps. Следовательно, кадров на это передвижение нам потребуется $25 \cdot 3 = 75$ кадров.

Если первый ключевой кадр будет во время нулевого кадра, то второй – во время 75. В таймлайне снизу проставлены именно они, и именно номер кадра указывается в счетчике

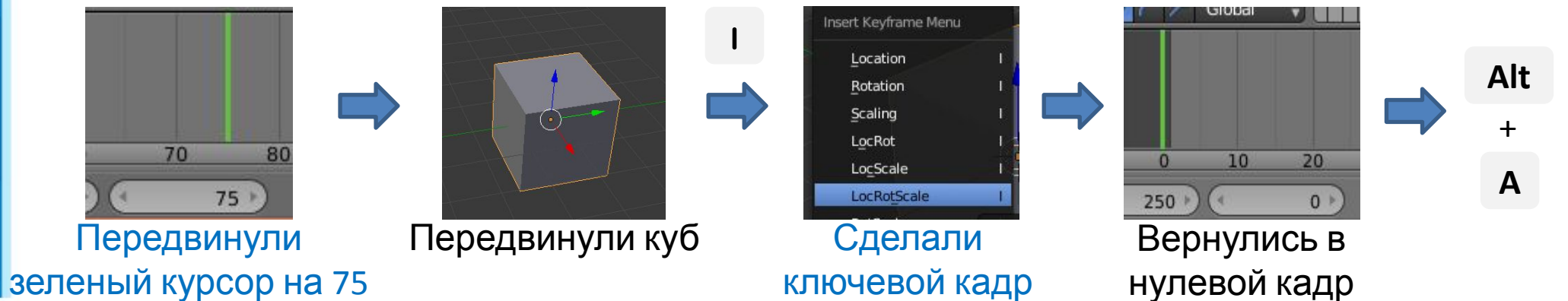
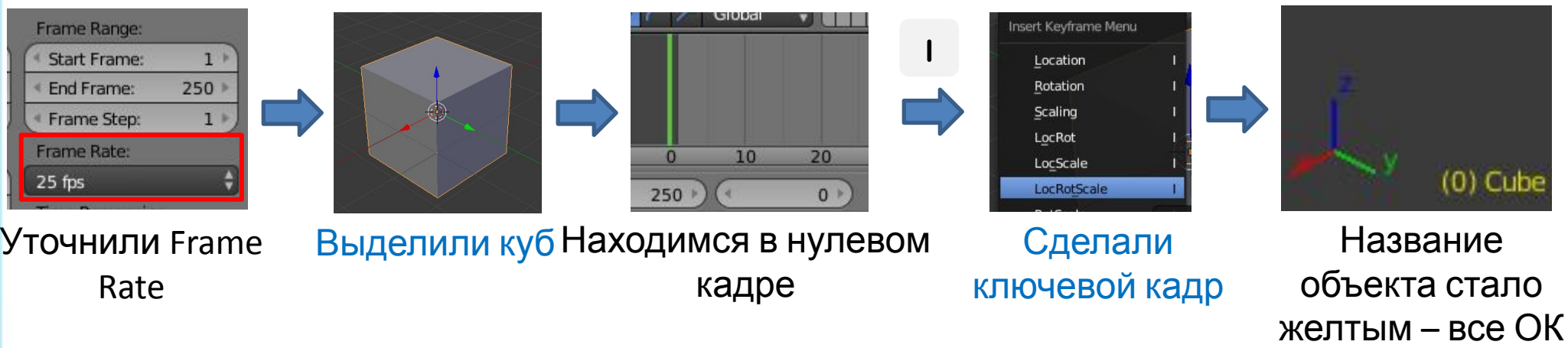


Анимация

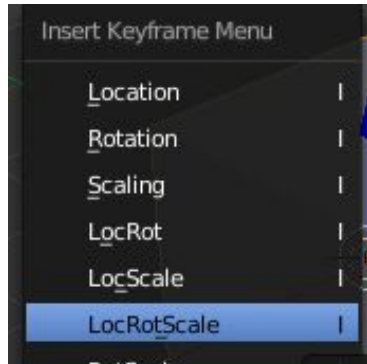


Если лень считать, можно переключить на отображение секунд на таймлайне (**View – Show Seconds**). Однако начало и конец анимации и текущий кадр будут считаться все равно в «кадрах».

Чтобы «сделать» движение, нужно задать *начальный* и *конечный* ключевые



Анимация



Почему именно **LocRotScale**?

Эта команда записывает сразу положение, размер и поворот в пространстве. Остальные записывают какой-то отдельный параметр.

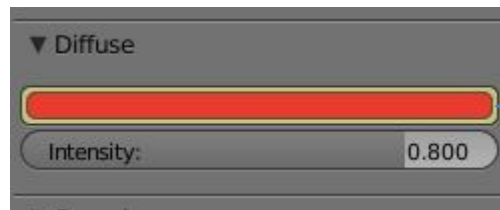
Сделали анимацию на 3 секунды.

Alt + A – запуск анимации

Esc – прерывание

Блендер автоматически делает затухание движения.

Можно сделать анимацию изменения цвета у объекта. Действия аналогичны вышеописанным, только клавиш **I** нажимается, когда курсор находится на цветовом прямоугольнике во вкладке материалов.



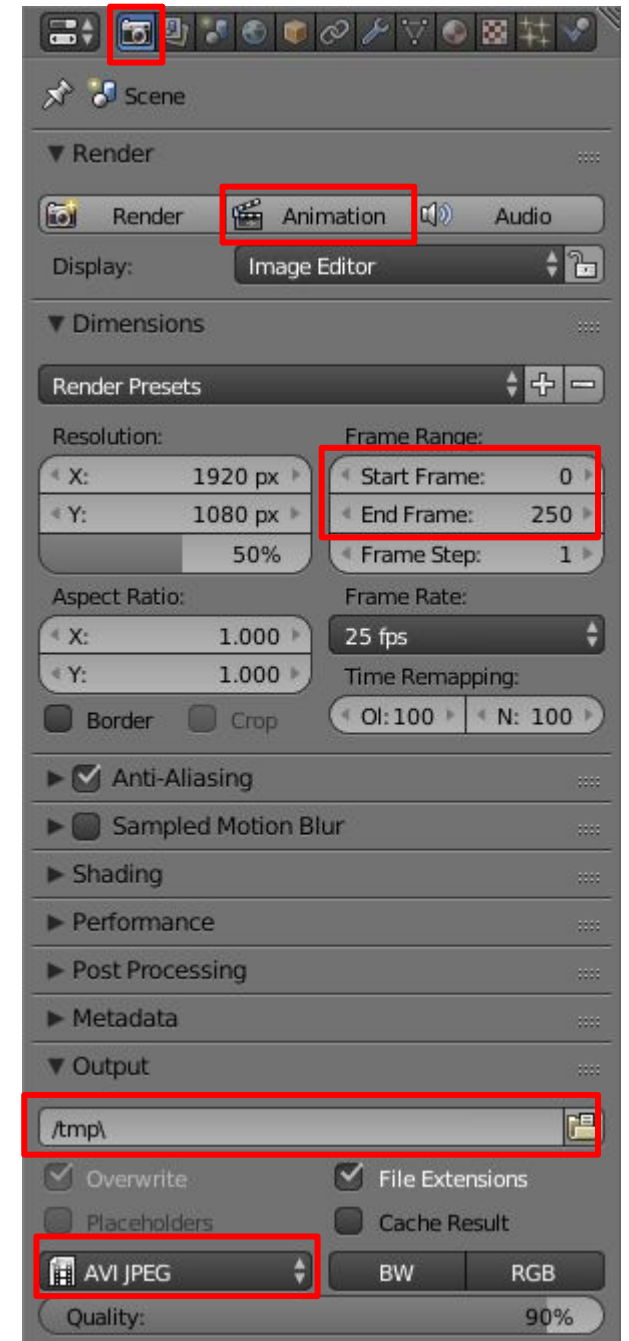
Желтый/зеленый контур означает, что параметр анимирован.

Анимация

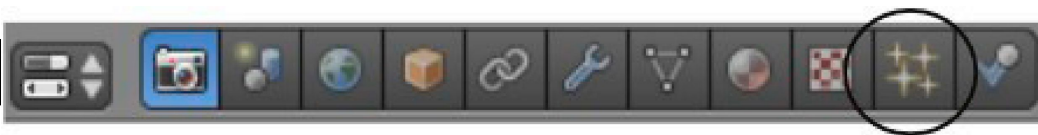
Таким образом, если настроить во вкладке **Render** на Панели свойств (там где настраивали fps) формат файла (*Avi JPEG*) и путь его сохранения, нажав на кнопку **Animation**, со всеми материалами, освещением и настройками окружающего мира отрендерится участок от **Start Frame** до **End Frame**.

Профессионалы советуют рендерить компиляцию картинок (как при обычном рендере) и совмещать их потом в программе для монтажа видео (в Блендере тоже есть такая функция).

Таким образом, даже если у вас статичная сцена, вы можете анимировать ее, задав

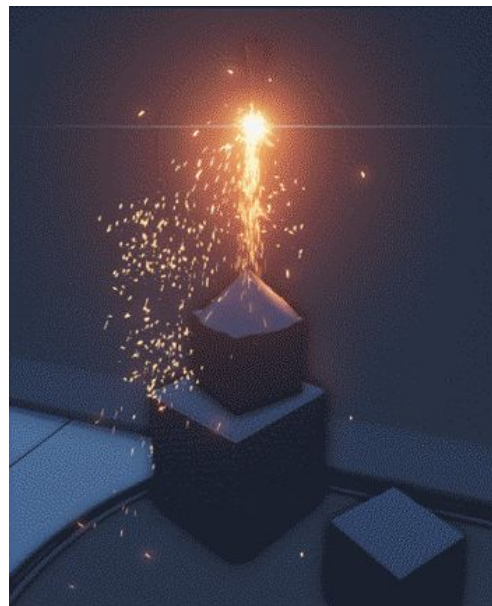
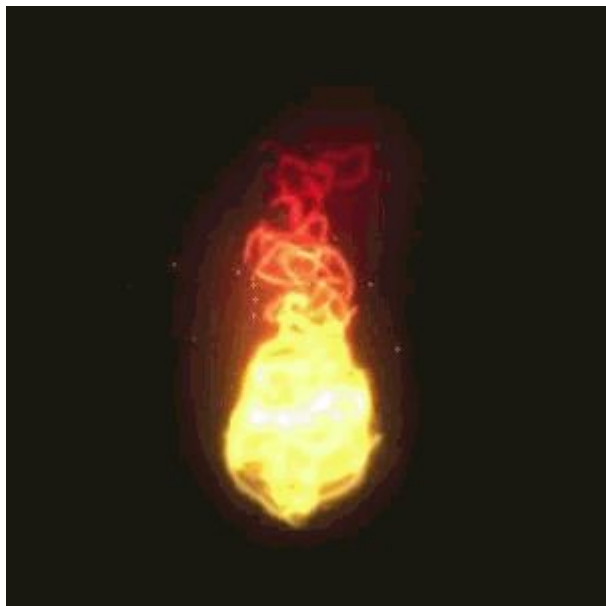


Система частиц

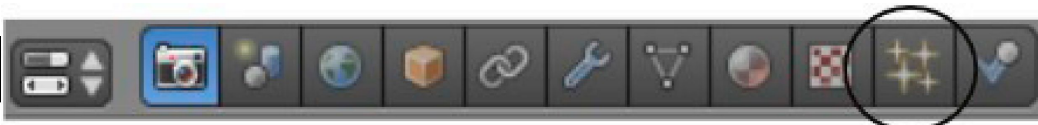


Анимация не всегда создается лишь методом ключевых кадров. Просчет некоторых эффектов можно полностью переложить на Blender, задав начальные условия (симуляция).

Система частиц используется для имитации большого количества малых однотипных движущихся объектов, для создания таких эффектов как огонь, пыль, облака, дым и даже меха, травы и другое на основе простых 3d-моделей.



Система частиц

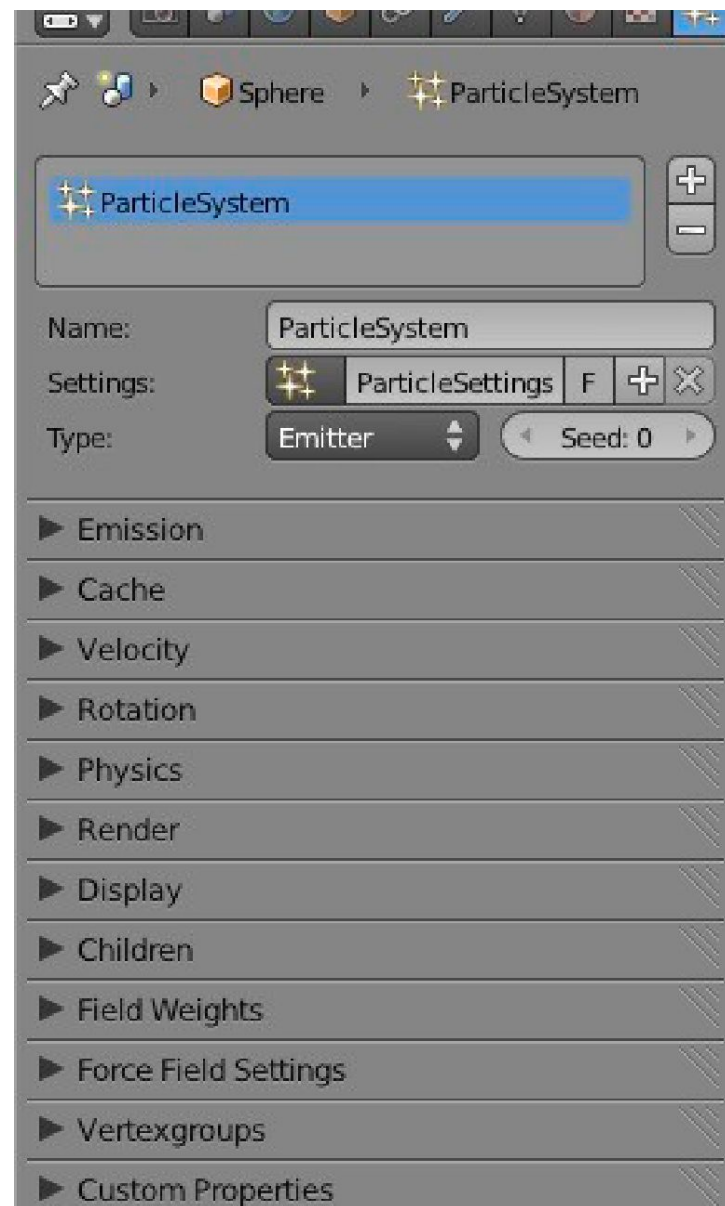


Когда вы добавляете систему частиц (*аналогично добавлению материала, объект должен быть выделен*), модель начинает испускать частицы.

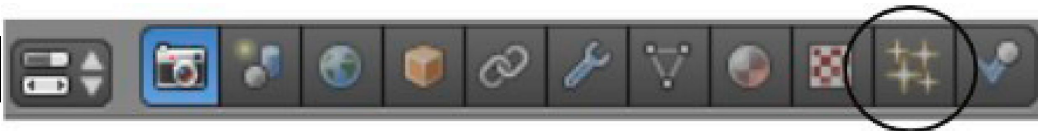
Добавить систему частиц можно лишь к **меш-объекту** (частицы генерируются из полигонов или ребер)

После добавления частиц, вы можете сразу запустить анимацию **Alt + A**.

Вы увидите, что из объекта появляется множество “крупинок”, причем если отрендерить какой-либо кадр, эти крупинки будут цвета объекта.



Система частиц



Меш-объект будет являться **эмиттером** или излучателем частиц в этом случае.

Когда вы нажимаете **Alt + A** *первый раз* после добавления системы частиц или *после изменения ее настроек*, анимация просчитывается заново (поскольку наши ПК достаточно мощные, это происходит в реальном времени).

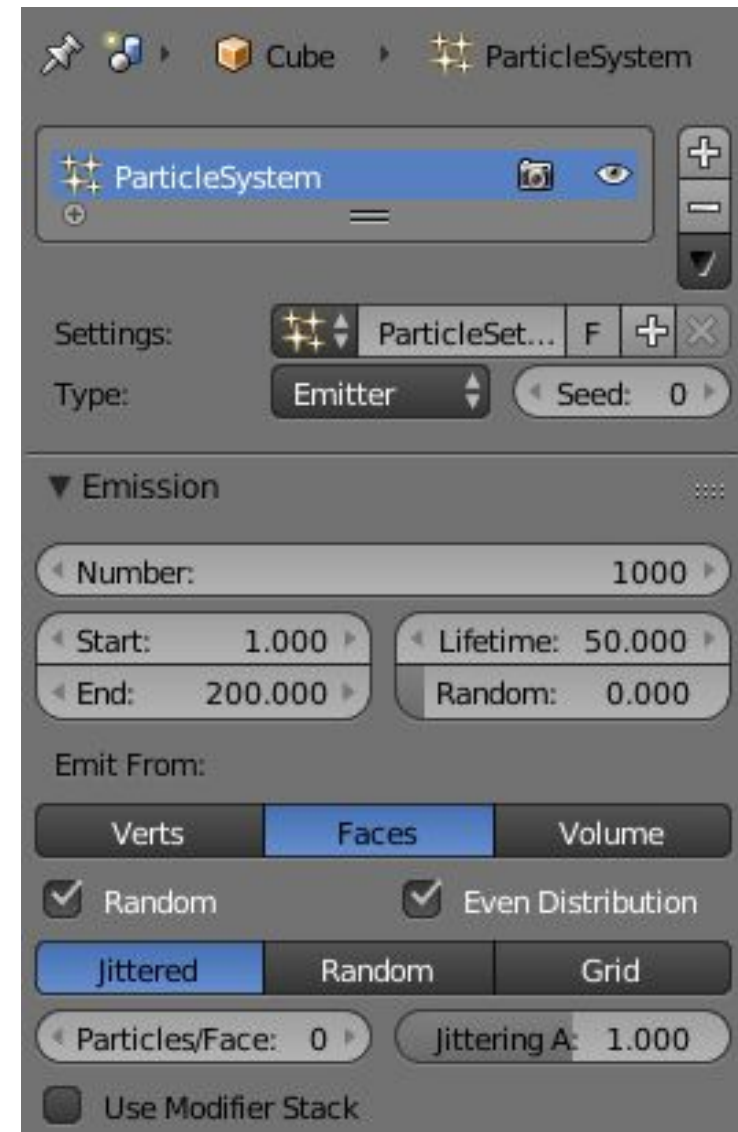
Рассмотрим простые настройки из вкладки **Emission**:

Number – кол-во частиц

Start/End – начало/конец анимации

Lifetime – время жизни частицы в кадрах

Emit From – откуда возникают частицы (*Verts* – ребра, *Faces* – полигоны, *Volume* – весь объем)



- **Базовые Настройки**

Здесь вы задаете название системе частиц, для более удобного использования в дальнейшем; добавляете дополнительные системы просчета частиц; выбираете тип просчета частиц (emitter или hair) - Hair используется при создании любого вида нитей, например травы.

- **Панель Emission (Испускание)**

Здесь указывается количество испускаемых частиц (amount), начало испускание (start) и продолжительность существования частиц (Lifetime).

- **Панель Cache**

Для экономии времени и ресурсов компьютера вы можете "Запечь" (Bake) просчитанную систему частиц, сохранить ее в файл и использовать повторно.

- **Панель Velocity (Скорость)**

Устанавливает параметры направления излучения частиц: по нормалям (normal) как при взрыве или в определенном направлении.

- **Панель Rotation (Вращение)** - придает частицам вращение.

- **Панель Physics (Физика)**

Здесь вы можете выбрать тип физической модели расчета поведения частиц, массу частиц, размер и силу сопротивления воздуха.

- **Панель Render / Display** - параметры отображения частиц в окне моделирования и при рендере.

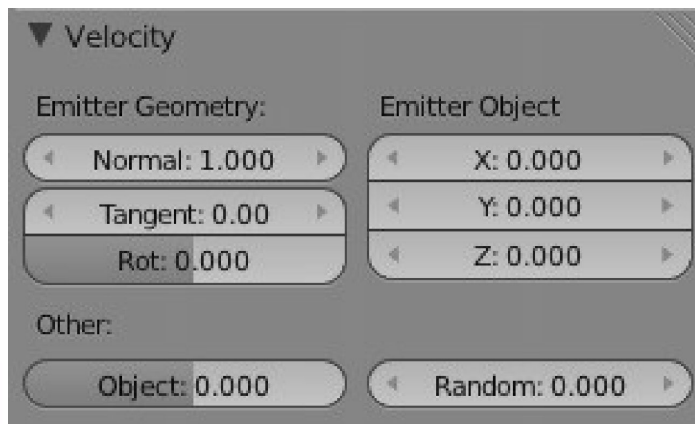
- **Панель Children** - экономит время при рендере, создавая копии частиц.

- **Панель Weights and Force Fields (Вес и Силовые Поля)**

Параметры настройки силы тяжести, ветра, турбулентности и т. д.

- **Панель Vertex Groups** - Настройки групп для управления распределением.

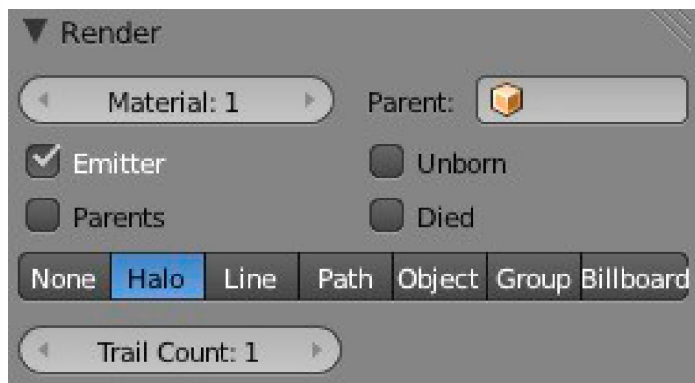
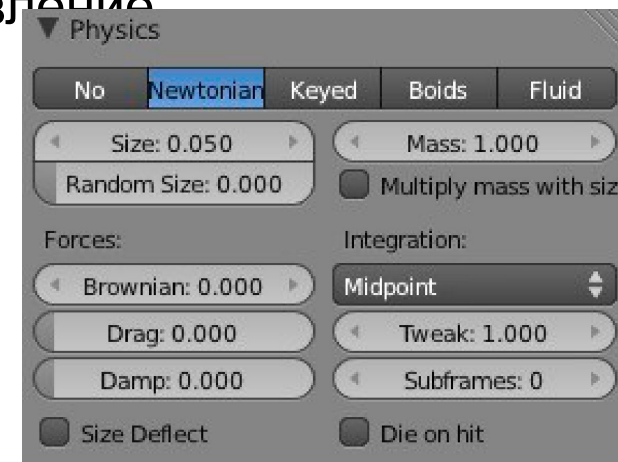
Настройки системы частиц



В панели **Velocity** параметр **Normal** контролирует силу испускания частиц с поверхности объекта.

X,Y,Z контролируют направление

В панели **Physics** можно указать размер частицы, массу (учитывается при столкновениях и воздействии силы тяжести), затухание движения (dampening), случайность перемещения (Brownian – броуновское движение).



В панели **Render** настраивают внешний вид частиц при рендере. Если кнопка "**Emitter**" не нажата, то при рендере вы увидите только частицы и не увидите меш, испускающий их. Частицы могут быть представлены различным образом: **Halo** (точки с ореолом), **Line** (линии, используются например для создания дождя), **Group** или **Object** (другим Меш-объектом)

Настройки системы частиц

Панель **Children** – создание «потомков» (копий) уже существующих частиц, что упрощает рендеринг и визуально увеличивает количество частиц. *Используется обычно для создания плотной травы.*

Хорошо, как тогда допустим создадим дождь в моей сцене?

Добавьте плоскость и растяните ее на всю сцену (на всю видимую камерой область).

Добавляем к плоскости систему частиц.

Панель **Emission**: *Number* – 5000 (кол-во частиц определяется размерами сценой)

Панель **Render**: снимаем галочку с *Emitter*, тип – *Line*, изменяем размер (*Tail* – 300)

Панель **Velocity**: *Normal* – 0, для создания скошенного дождя меняем X и/или Y

Запускаем анимацию-просчет **Alt + A**. При необходимости меняем число частиц или размер. Для статичного рендера меняем нулевой кадр (где нет частиц) на более подходящий через секунду-две.

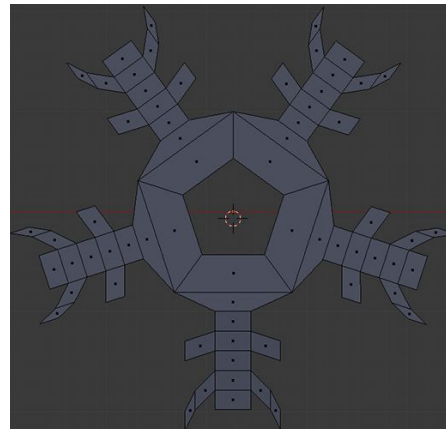
Настройки системы частиц

А что если я хочу сделать падающий снег?

Если детализация снежинок не важна, можно вместо типа **Line** пользоваться **Halo**. Чтобы они падали медленнее, нужно поменять параметр **Gravity** в разделе **Field Weights** в меньшую сторону. При этом скорее всего потребуется увеличить **Lifetime** (считается в кадрах) в разделе **Emission**.

Если нужно детализировать каждую снежинку, нужно отдельно смоделировать такую одну (например, из плоскости или **Circle**), а затем задать тип частицы **Object** и указать название объекта, являющегося снежинкой.

Более реалистичный дождь - <https://blender3d.com.ua/rain-in-blender/>
Падающие снежинки являются частью урока «Создание снеговика в Blender» - <https://blender3d.com.ua/snegovik-v-blender/>



Физические взаимодействия

Хочу сделать искры, отскакивающие от плоскости. Но они проходят сквозь нее!



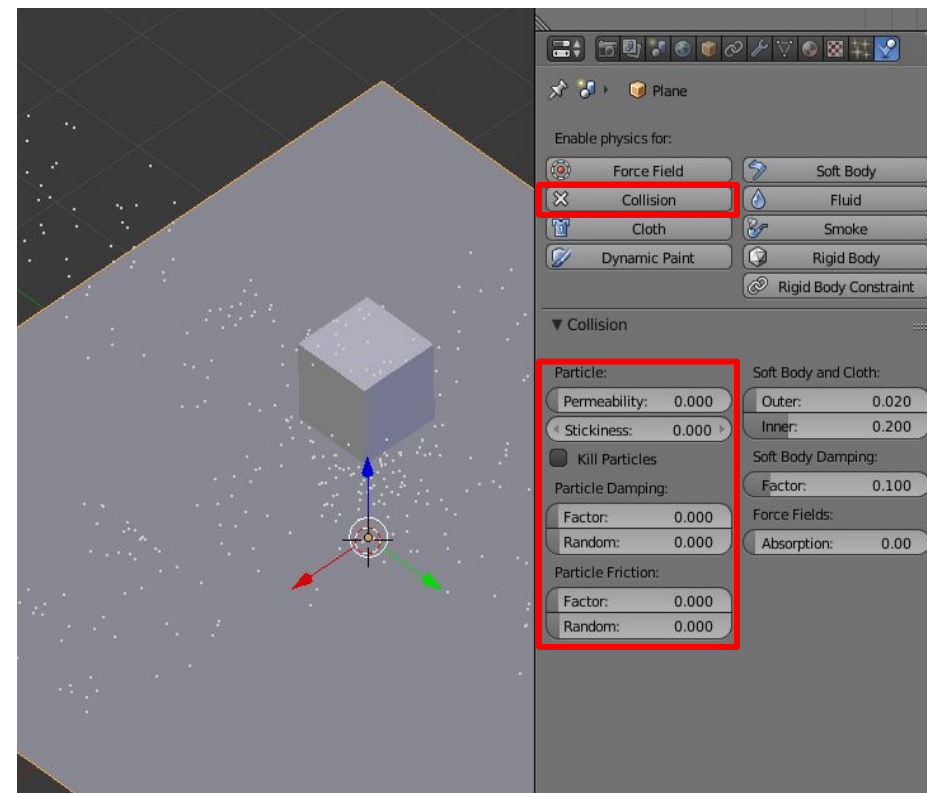
Для этого нужно «сказать» программе, что плоскость тоже участвует в физической симуляции.

Выделим плоскость, открываем раздел **Physics**.

Отмечаем параметр **Collision** (столкновение).

Запускаем анимацию **Alt + A**, видим, что частицы стали отскакивать от плоскости (может потребоваться **увеличить Lifetime**).

Вкладка *Particle* (для параметра **Collision**) позволяет настроить, что будет происходить с частицами при падении: они будут отскакивать (регулируется *Stickiness*, *Damping* и *Friction*), исчезать (*Kill Particles*) или частично проходить сквозь



Трава

Зрелищнее всего трава выглядит на холмистой местности.

Назначьте плоскости два материала: один для почвы, второй для травы. Для почвы сделайте темным и уберите блики. Для травы уберите блики, поставьте **Z-transparency** и **Alpha = 0**. Тут же найдите вкладку **Strands**. Увеличиваем немного **Size Root** (это ширина у корня травинки), и максимально уменьшаем **Size Tip**.

Теперь переходим от материала травы к текстуре. Добавляем текстуру типа **Blend** (градиент). *Mapping Coordinates* – **Strand**, во вкладке *Influence* добавляем галочку **Alpha**. Таким образом, текстура регулирует и цвет, и прозрачность (чтобы кончики травинок смотрелись еще более тонкими). Раскрываем панель *Colors*, ставим галочку на **Ramp**, создаем градиент от темно-оливкового до ярко-зеленого.

Добавляем систему частиц, меняем ее тип с Emitter на **Hair**. Регулируем длину (**Hair Length** в *Emission* или **Normal** в *Velocity*). В панели *Physics* немного увеличиваем **Brownian** для «кучерявости» травы. В панели *Render* указываем материал травы и ставим галочку **b-spline**. Включаем **Children**. Рендерим.

При необходимости увеличиваем число частиц (не более 5000) и «потомков».

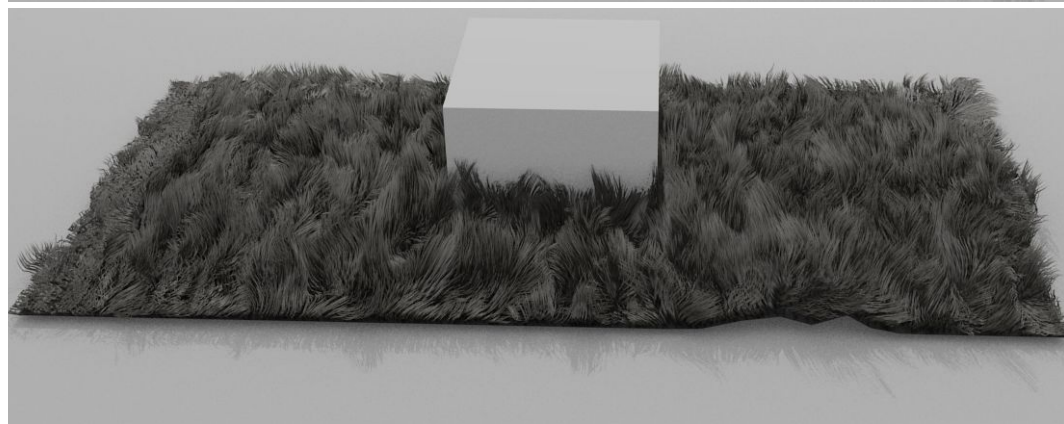
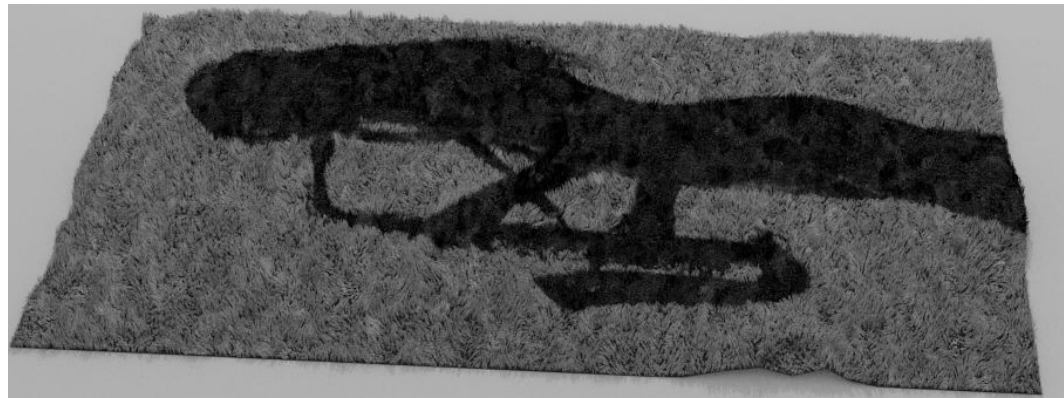
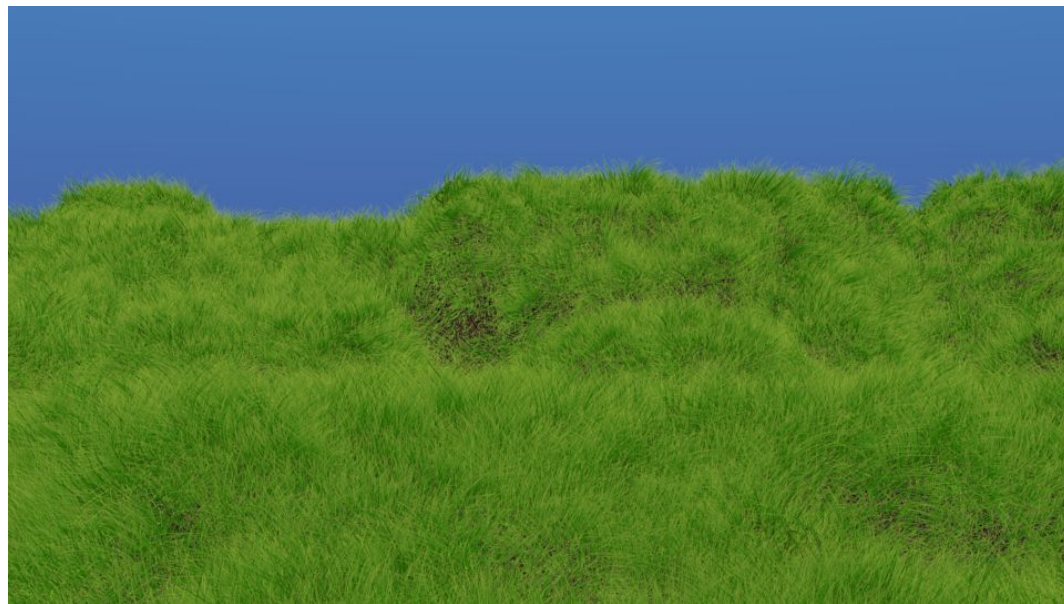
Подсказка: если вы уже выставили ракурс, но нужны еще частицы, а компьютер еле ворочается – удалите те части плоскости, которые не

Трава

Выглядеть это может примерно так:

Есть и другие способы создания травы через систему частиц (с моделированием отдельных травинок и т.д.)

Есть и аддоны, позволяющие автоматически создавать реалистичную растительность, например Grass Lab (нужно отдельно скачать и скинуть в папку addons в директории Blender)



Волосы

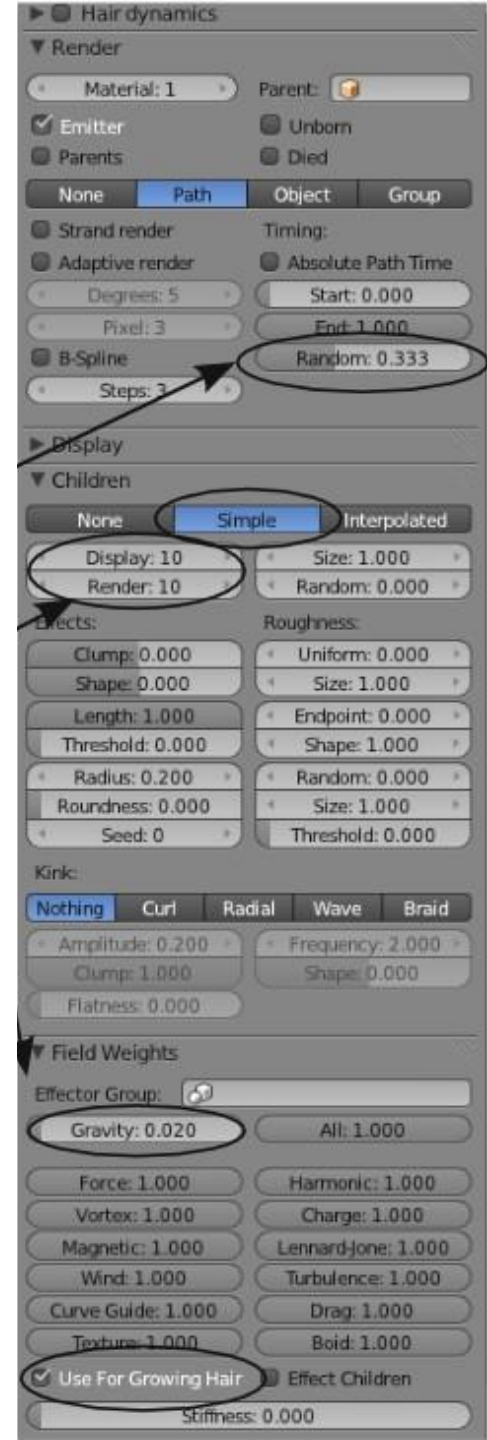
Добавляем обезьянку (*Shift+A* – Mesh) – применяем к ней модификатор **Subsurf** (именно применяем) - систему частиц – меняем ее тип с Emitter на **Hair**. Устанавливаем число волос и длину.

Установите параметры как на картинке: **Random, Simple Children, Gravity, Use for Growing Hair**.

Добавьте новые материалы: один для головы, второй для волос. В панели “**Strand**” можно настроить параметры “**Root**” и “**Tip**” (толщина корня и кончика).

А как нам сделать вот так? (локализовать и причесать волосы)

Скроем систему частиц для удобства, нажав на «глаз» рядом с ее названием.



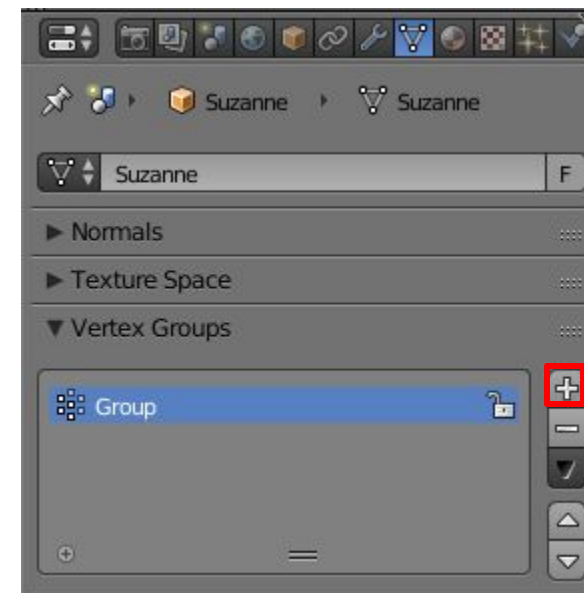
Волосы

Смысл следующих действий состоит в том, что мы по определенному признаку выделим группу вершин (aka вертексы). В нашем случае этим признаком является наличие волос на данном конкретном месте.



Перейдем в раздел *Object Data* в Окне Свойств и на панели *Vertex Groups* нажмем кнопку "+" для добавления новой группы вершин. Сейчас мы назначаем разный «вес» группам вершинам.

Здесь вес – это вероятность того, что на данном месте может проявляться какой-либо эффект (например, у нас это наличие волос). Варьируется от 0 до 1.

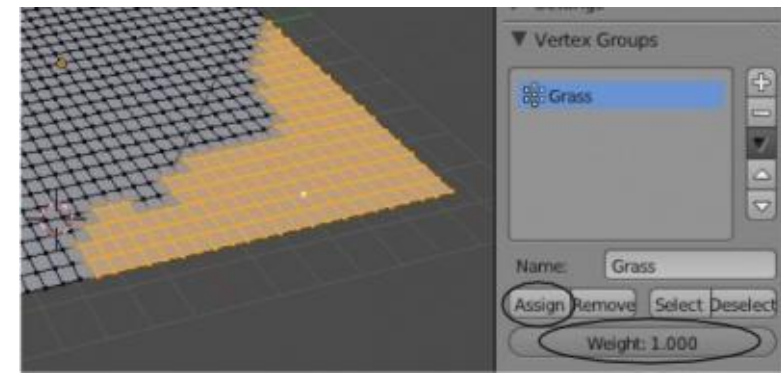


Есть два варианта выделения *Vertex Group*:

Назначить вес вершинам в Режиме Редактирования (естественным образом выделяя их).

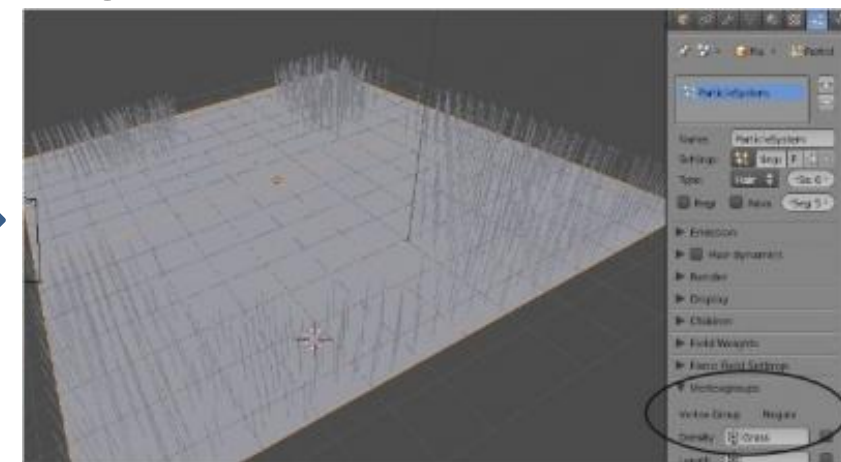
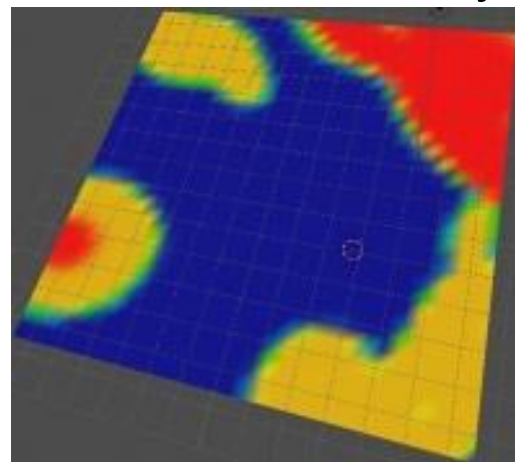
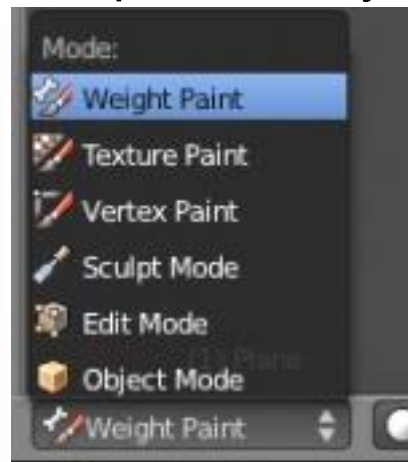
Назначить вес вершинам в Режиме "Weight Painting" (включается тем же блоком *Object*

Волосы



А) В режиме редактирования выделите нужные вершины, присвойте им нужный вес (**Weight**) и нажмите на **Assign** (похоже на назначение материала отдельным полигонам).

Б) Режим "*Weight Painting*" (рисование веса) позволяет вам как бы "наносить кисточкой" различный вес на различные части объекта. Ваш объект станет синим, показывая что все вершины имеют нулевое значение параметра "**Weight**". Курсор превратится в окружность, а на Полке Инструментов будут доступны инструменты для "Рисования". Так же, на Полке Инструментов вы можете выбрать Радиус кисти (Radius) и Силу нажатия (Strength).





Волосы

Как вы «разрисуете» обезьянку, возвращайтесь в Объектный режим, затем – в раздел Particles, в панели Vertex Group присвойте параметру Density только что созданную вами вертекс-группу. Теперь можно сделать систему частиц видимой (снова нажмите на глаз).

Теперь волосы растут из указанной группы вершин!

Обезьянку можно и причесать! При добавлении системы частиц у вас появляется режим Particle Mode. Пробуя все инструменты, доступные на Полке Инструментов в режиме Particle (расческа (Comb), ножницы (Cut), приглаживание (Smooth) и распушение (Puff)) вы можете придать нужную форму прическе и бороде.

