

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

По дисциплине: Алгоритмы компьютерной анимации

Тема занятия: Риггинг и анимация шага

Цель занятия: научить создавать скелет (арматуру) модели, связывать, настраивать анимацию

Количество часов: 4

### Содержание работы:

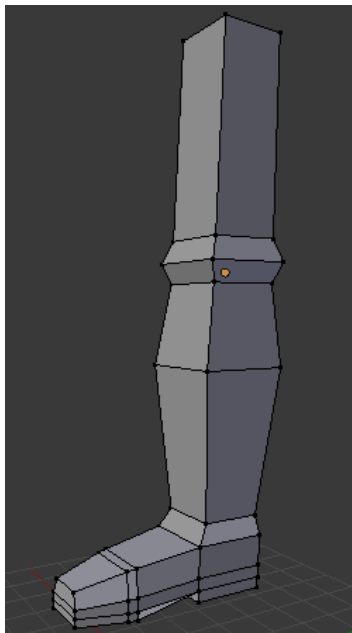
1. Создание ноги
2. Добавление костей
3. Связывание костей
4. Настройка кинематики
5. Анимация шага

### Методические указания по выполнению

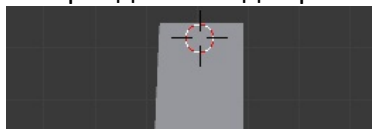
**Риггинг** (rigging) в 3D анимации – это процесс подготовки персонажа к анимации, включающий создание и размещение внутри трёхмерной модели рига (rig – оснастка), виртуального "скелета" – набора "костей" или "суставов" (bones, joints), и установления зависимости между ними.

#### 1. Создание ноги

Создайте из куба посредством экструдирования **E**, перемещения **G** и масштабирования **S** следующий пример ноги. При необходимости выбирайте ось, вдоль которой нужно перемещать вершины: **X**, **Y** или **Z** соответствующей клавишей. Установите ногу на поверхность сетки.



Перейдите в вид справа (**Right Ortho**, клавиша **3** – вид справа, и **5** – переключение между ортогональным и перспективным видом). **ЛКМ** установите 3D курсор сверху в центре (в том числе и на виде спереди, клавиша **1**). Вновь перейдите в вид справа.

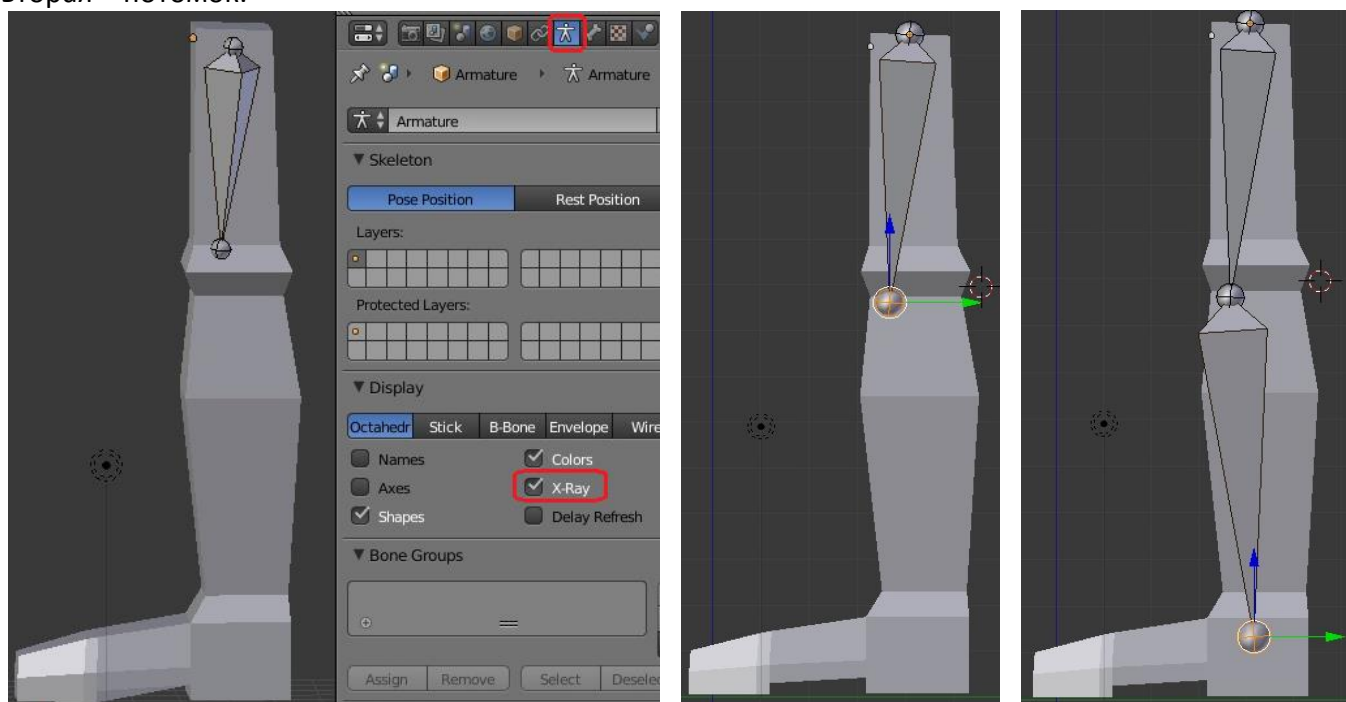


#### 2. Добавление костей

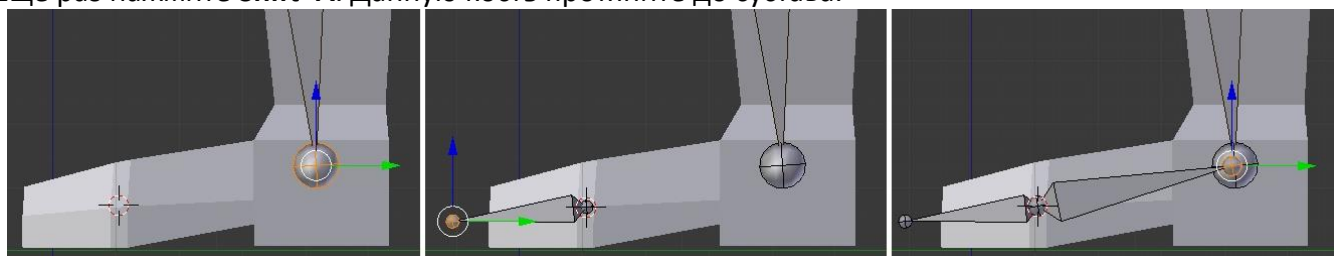
Добавьте первую кость с помощью меню: **Add → Armature → Single Bone**. Для отражения костей перед моделью перейдите на панель **Object Data** в области задач (справа) и в разделе **Display** отметьте функцию **X-Ray**.

Перейдите в режим редактирования на панели 3D вида либо с помощью клавиши **Tab** и поверните кость как предложено на изображении. Экструдировать её и продлите вторую кость до

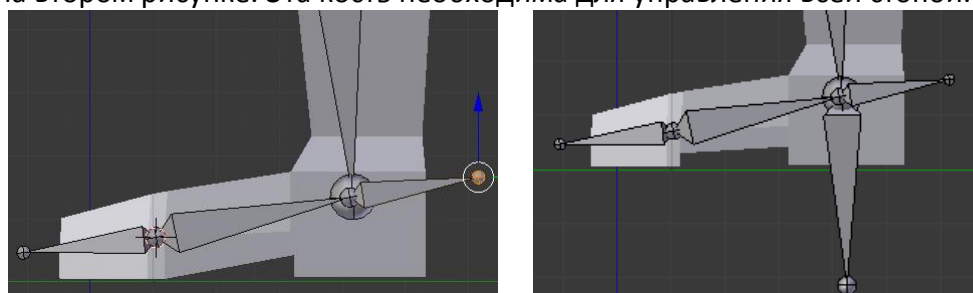
сустава, оставляя при этом небольшой сгиб в области колена. Здесь первая кость – родитель, вторая – потомок.



Постройте стопу. Установите **3D курсор** как показано на первом изображении. Добавьте новую независимую кость нажав **Shift+A**. Переместите конец кости влево как на втором изображении. Ещё раз нажмите **Shift+A**. Данную кость протяните до сустава.



Экструдировать из неё вспомогательную кость для пятки. Установите 3D курсор в центр сустава (большого шара) с помощью **Shift+S → Cursor to Selected**. Постройте независимую кость как предложено на втором рисунке. Эта кость необходима для управления всей стопой.



Дайте имена всем костям как предложено на изображении. Этого можно сделать во втором пункте в **Item** на панели свойств (клавиша **N**). Закройте данную панель, нажав **N**.

**Примечание.** Инверсная кинематика (ИК) используется тогда, когда необходимо манипулировать всем скелетом, просто передвигая (клавиша **G**) конечную кость арматуры, все кости этой цепи будут двигаться вместе с ней.

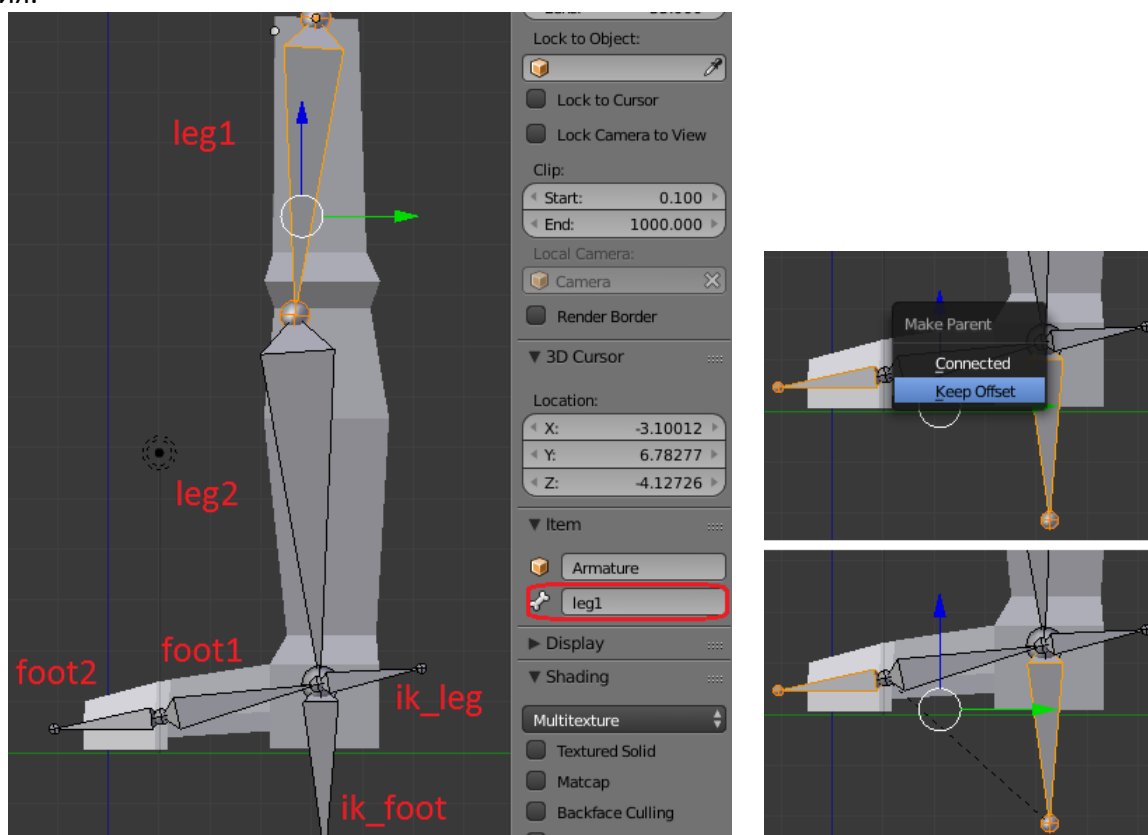
### 3. Связывание костей

Далее необходимо связать кости.

Выделите кость **foot2** и, удерживая **Shift**, кость **ik\_foot**. Сделайте вторую кость родителем, нажав **Ctrl+P → Keep Offset**.

Выделите кость **foot1** и, удерживая **Shift**, кость **ik\_foot**. Сделайте вторую кость родителем, нажав **Ctrl+P → Keep Offset**.

Кость **ik\_foot** теперь родитель для **foot2** и **foot1**. Кость **ik\_leg** – потомок кости **foot1** ещё с момента создания.

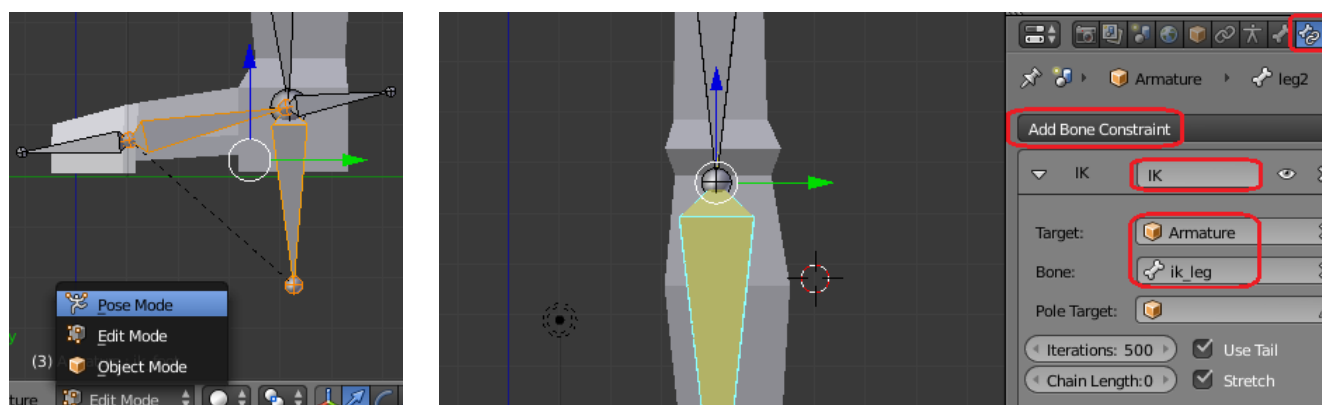


Далее необходимо настроить ИК цепь для кости **leg2** и привязать её к **ik\_leg**.

#### 4. Настройка кинематики

Для настройки кинематики и создания анимации используется специальный режим **Pose Mode** (режим, позволяющий изменить позу арматуры). Перейдите в него на панели 3D вида.

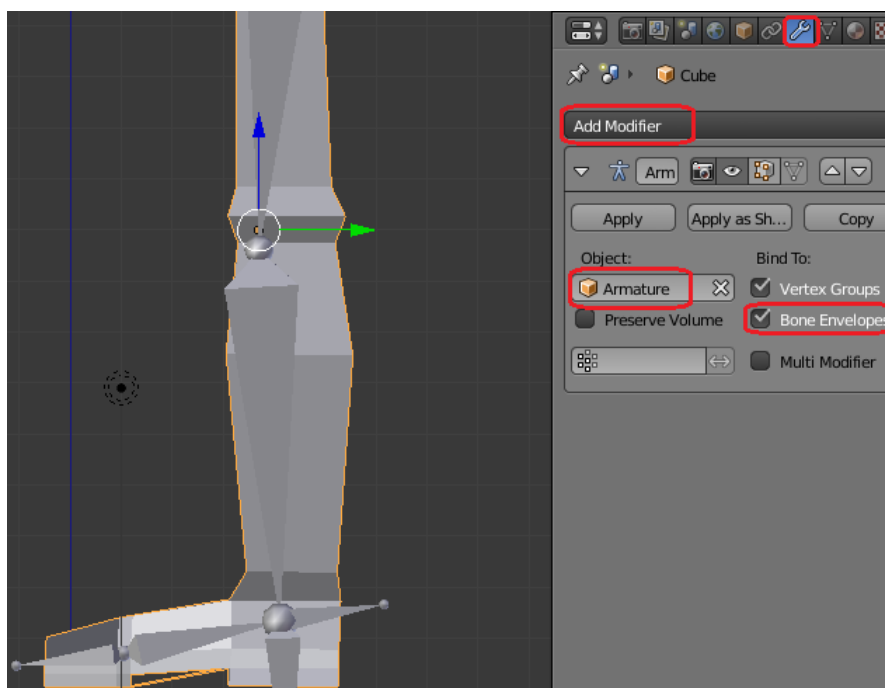
Выделите кость **leg2**. Перейдите на панель **Bone Constraints**, раскройте список ограничителей, нажав на **Add Constraint**. Затем выберите в списке **Inverse Kinematics**. Откроется панель настроек **ИК**. Заполните поля как на изображении.



**Armature** – имя скелета, а **ik\_leg** – опора, на которую будет направлена кость **leg2** в любом положении.

Теперь выделите кость **ik\_foot**, протестируйте её перемещая клавишей **G**. После поэкспериментируйте с костью **foot1**, затем **leg1**. Верните кости в исходное положение.

Далее необходимо привязать модель ноги к скелету. В режиме **Pose Mode** выделите ногу ПКМ, переключитесь на панель **Modifiers** в области задач (справа). Добавьте модификатор **Armature**. Заполните поля как на изображении.



Здесь в поле **Object** необходимо выбрать объект скелета **Armature**.

На панели 3D вида перейдите в режим **Weight Paint** (рисование или раскрашивание веса).

**Примечание.** В зависимости от выделенной кости настраивается вес группы вершин с помощью окраски в разные цвета. Чем ярче цвет, тем больше зависят вершины от конкретной выделенной кости. Минимальный уровень зависимости – это тёмно-синий цвет (по умолчанию), максимальный – красный цвет. То есть, раскрашивая определёнными цветами поверхность объекта, задаётся нужный вес вершин.

Для этого регулируются размер кисти, тип смешивания и нужный вес (сила воздействия кисти). Окрашиваются только видимые вершины. Трёхмерный объект необходимо окрашивать вращая.

Курсор примет вид круга определённого диаметра. Настройте слева кисть как на изображении.

- **Weight = 1.000** – вес кисти
- **Radius = 20** – размер кисти
- **Strength = 1.000** – максимальная сила воздействия кисти на вершины

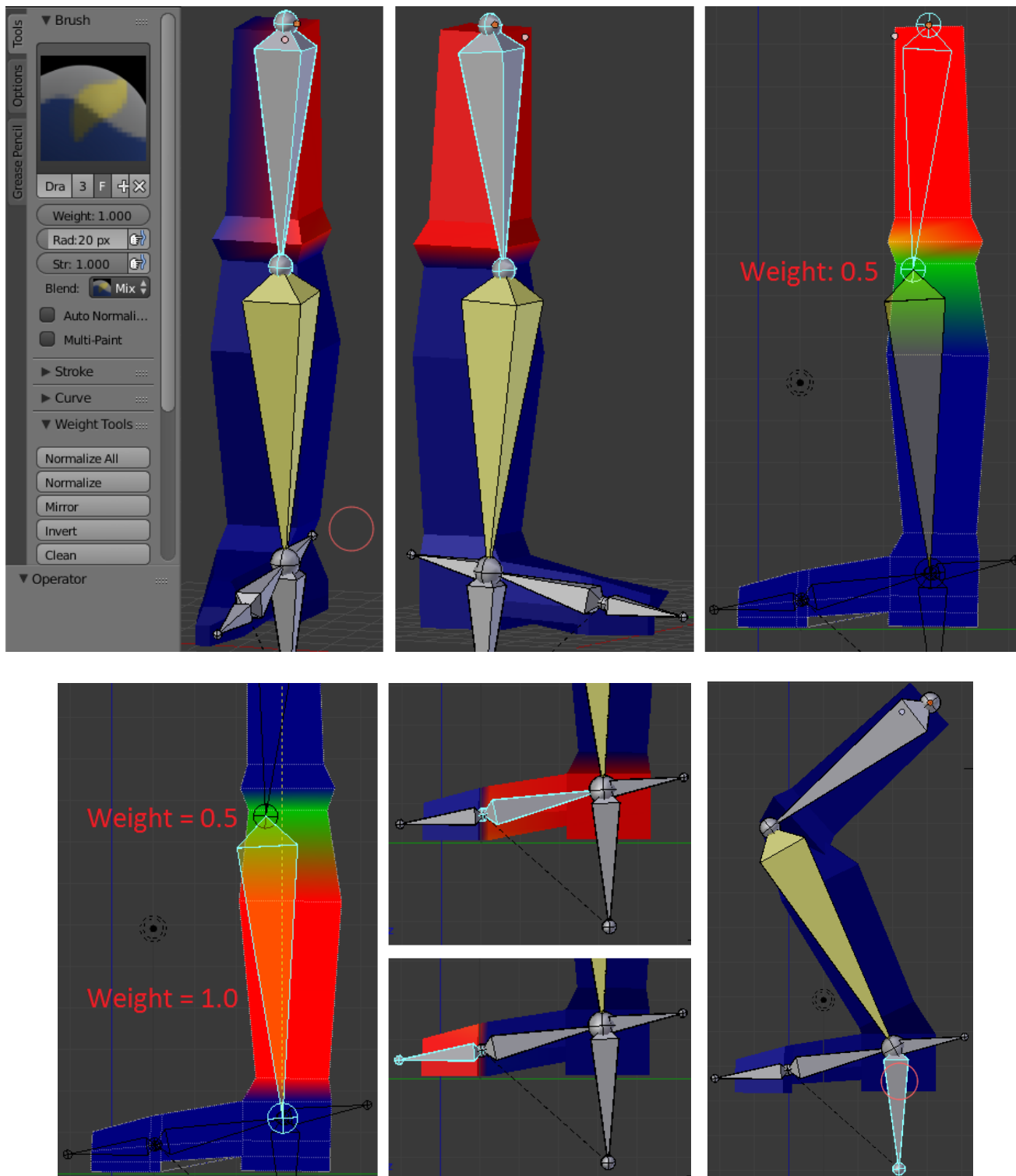
Выберите режим кисти **Mix**.

Выделите ПКМ кость **leg1** и раскрасьте вершины, поворачивая объект. Можно перейти из режима отображения **Solid** в **Wireframe** на панели 3D вида либо нажав клавишу **Z** для просмотра рёбер. При раскрашивании колена измените вес **Weight = 0.500**.

Аналогично выберите вторую кость (голень) **leg2** и раскрасьте вершины: в области колена вес вдвое меньше, чем в области самой кости.

Затем выделите и раскрасьте по очереди кости **foot1** и **foot2** в полную силу (**Weight = 1.0**).

Протестируйте полученное, двигая кость **ik\_foot**.

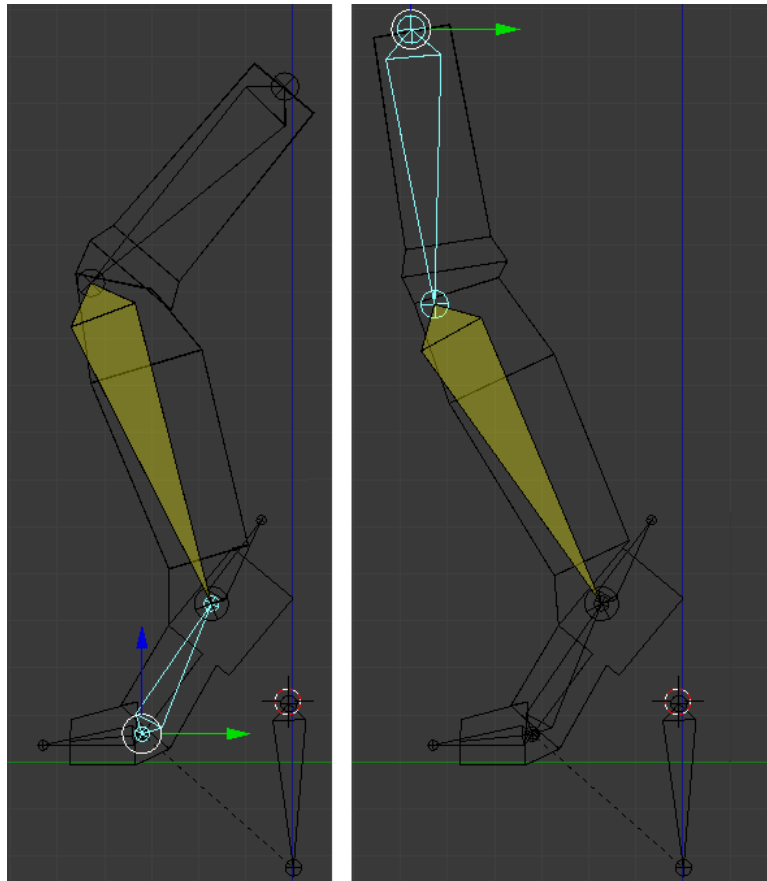


## 5. Анимация шага

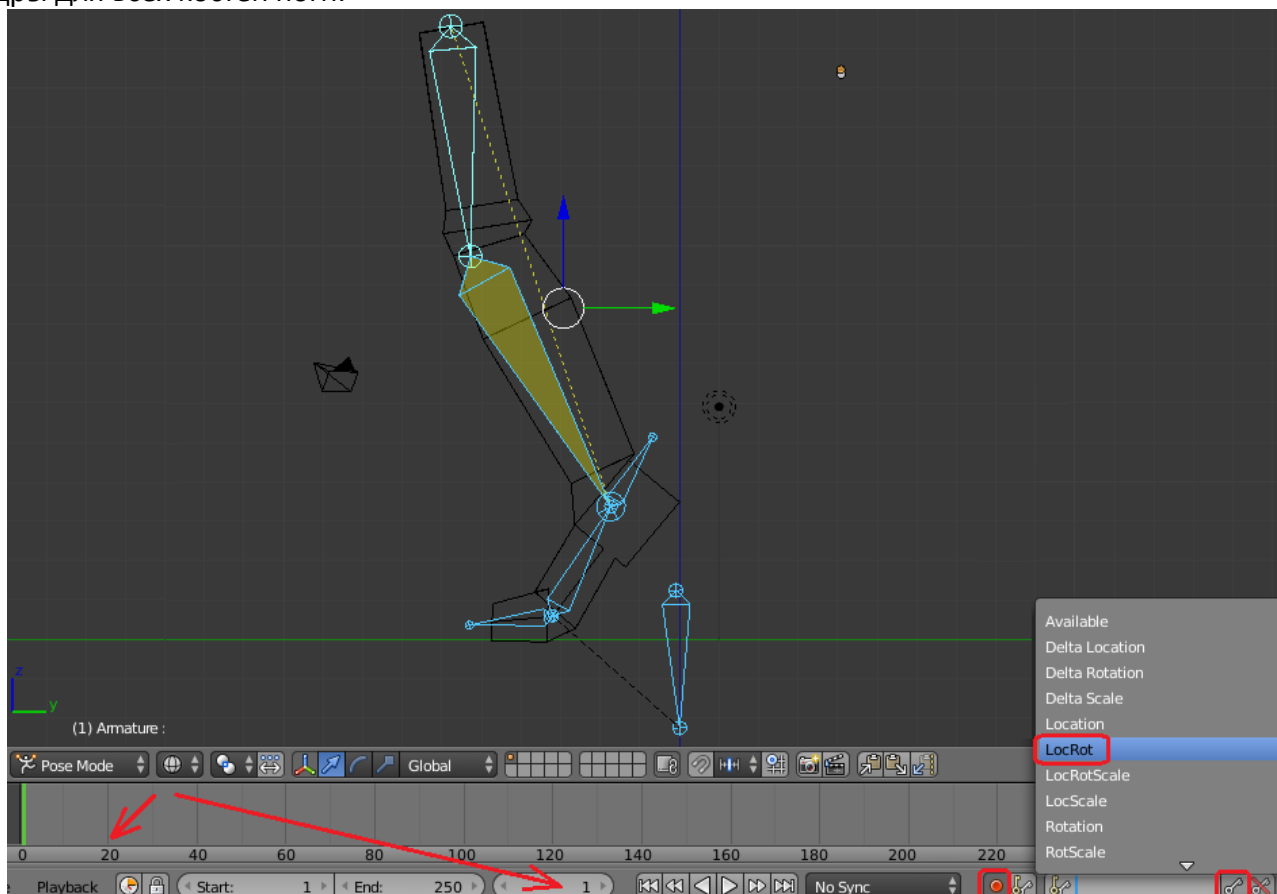
Перейдите в объектный режим **Object Mode** на панели 3D вида. Выделив арматуру, перейдите в режим арматуры **Pose Mode**.

Выделив всё на плоскости клавишей **A**, переместите так, чтобы шаг начинался от оси **Z**, а нога была расположена на оси **Y**, то есть на плоскости.

Поверните кость **foot1** примерно на 45 градусов, а **leg1** переместите вперед, создавая эффект отталкивания ноги от земли, приподнимаясь на носочке. При этом кость **ik\_foot** остаётся без изменений.



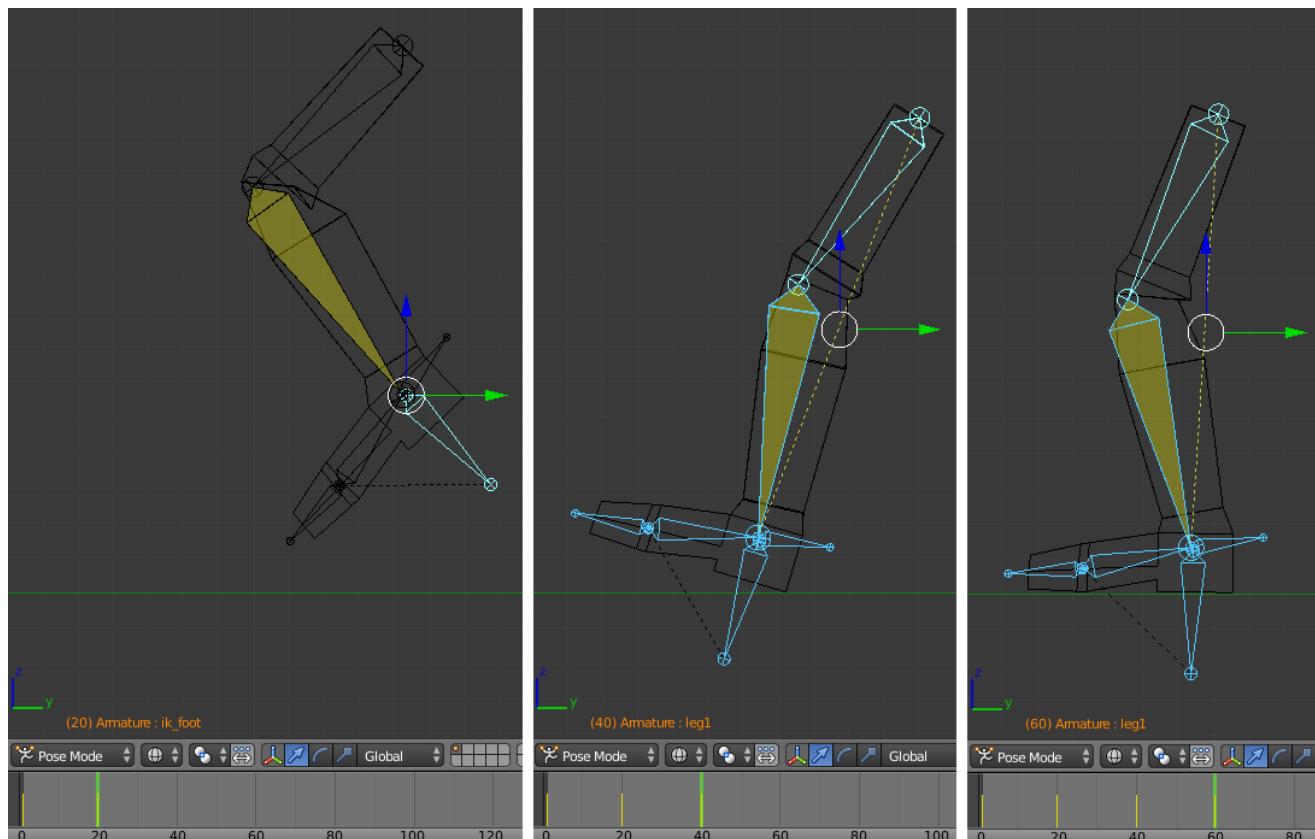
Выделите все кости клавишей **A**, и на панели **Timeline** (внизу) включите автоматический режим записи анимации (круглую красную кнопку). В выпадающем списке **Active Keying Set** выберите **LocRot** – для фиксирования в текущем ключевом кадре положения и угла поворота костей. Щёлкните на кнопке с ключиком рядом с перечёркнутым. Так задаются начальные ключевые кадры для всех костей ноги.



Перейдите на панели **Timeline** на **20** кадр. Измените положение ноги – согните её в колене, перемещая вперед и вверх кость **ik\_foot**. При это разверните обратно кость **foot1** так, чтобы она соединилась с костью **ik\_foot**. Ориентируйтесь на изображение.

Перейдите на панели **Timeline** на **40** кадр. Переместите кость **leg1** немного вперед и вниз. Кость **ik\_foot** поверните и поставьте на землю пяткой.

Перейдите на панели **Timeline** на **60** кадр. Переместите кость **leg1** вперед, а ступню поверните и поставьте на землю.



На изображениях нога уже прошла путь от оси **Z**, ориентируйтесь на временную шкалу.

В каждой из позиций (**0**, **20**, **40** и **60**) ключевые кадры были вставлены автоматически. Вернитесь на первый кадр и просмотрите анимацию, нажав комбинацию клавиш **Alt+A** либо кнопку **Play Animation** на панели **Timeline**.

### Пособия и инструменты:

1. Программа Blender

### Литература:

1. Кронистер Д. Основы Blender. Учебное пособие. 4-е издание [Электронный ресурс] / Джеймс Кронистер. – Режим доступа: [http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender\\_Basics\\_4-rd\\_edition](http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-rd_edition).
2. Курс по основам Blender 2.7+ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/blender-basics/>.
3. Риггинг низкополигонального персонажа в Blender [Электронный ресурс]. – 15 марта 2017 г. – Режим доступа: <https://blender3d.com.ua/rigging-nizkopolygonalnogo-personazha-v-blender/>.
4. 3D-моделирование в Blender [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://younglinux.info/blender.php>
5. The Free and Open Source 3D Creation Suite Blender [Electronic resource]/ – URL: <https://www.blender.org/>.
6. Blender book 2017 // Викиучебник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikibooks.org/wiki/Blender\\_для\\_начинающих](https://ru.wikibooks.org/wiki/Blender_для_начинающих).