

Вводная лекция по дисциплине «Компьютерное 3D – моделирование»

Автор: Леонтьев Д.А.

denis.leontev92@yandex.ru

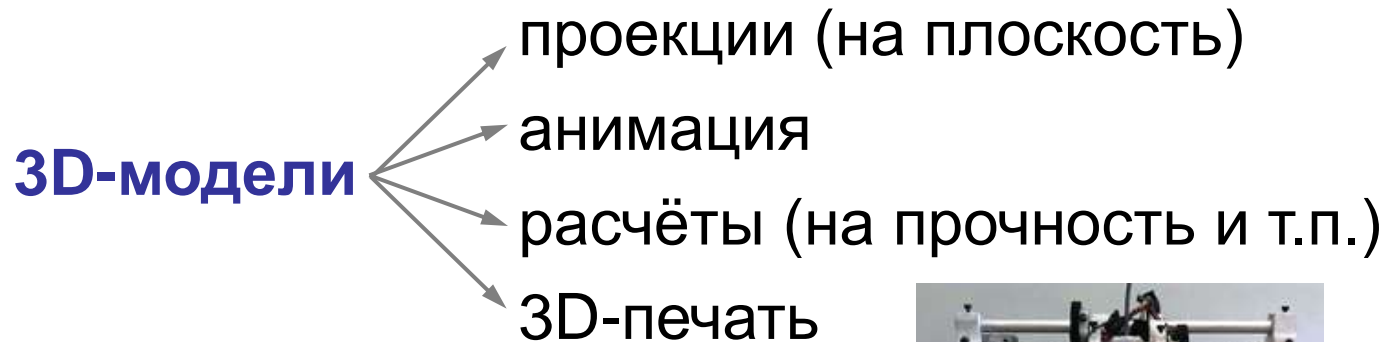
О чем курс?

Это интенсивное погружение в практическое 3D-моделирование. Мы не будем углубляться в сухую теорию, мы будем сразу делать. Вы получите ключевые навыки, которые позволят вам самостоятельно развиваться в этом направлении.

Что такое 3D-графика?

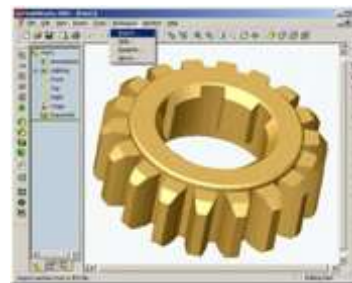
Трёхмерная графика (3D-графика) – это раздел компьютерной графики, который занимается созданием моделей и изображений *трёхмерных* объектов.

3D-модели: каждая точка имеет 3 координаты



Области применения

- САПР – системы автоматизированного проектирования

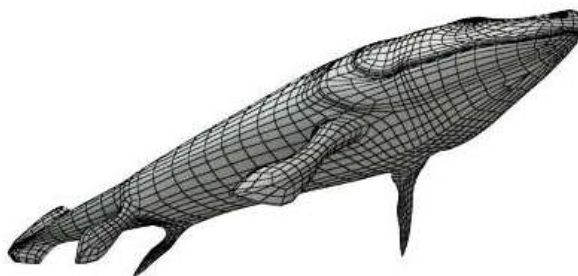


- компьютерные тренажеры и обучающие программы



Области применения

- построение трёхмерных моделей в науке, промышленности, медицине



- дизайн зданий и интерьера

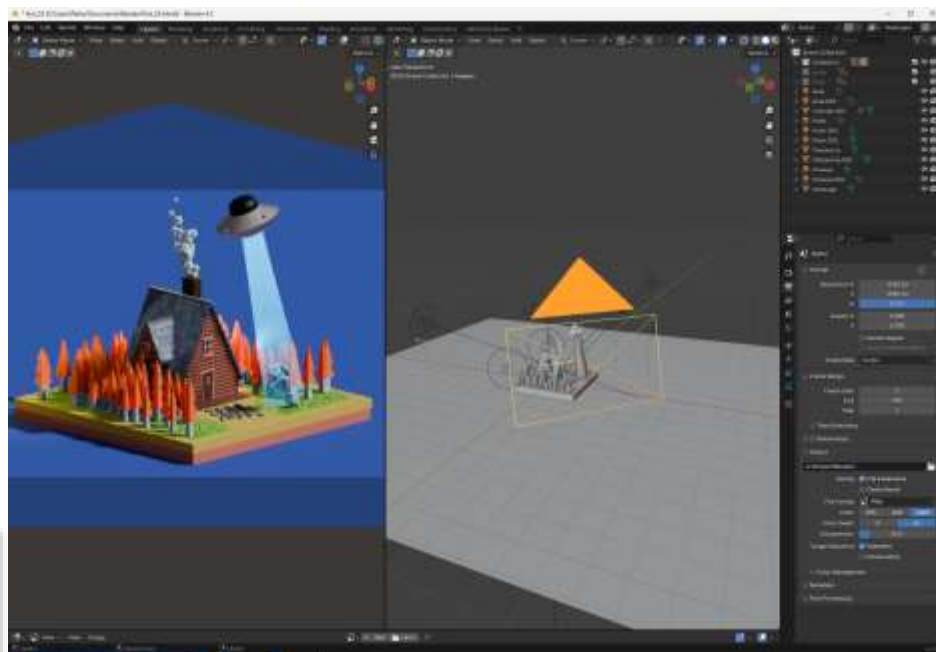


- компьютерные эффекты в кино и телевидении
- телевизионная реклама
- интерактивные игры

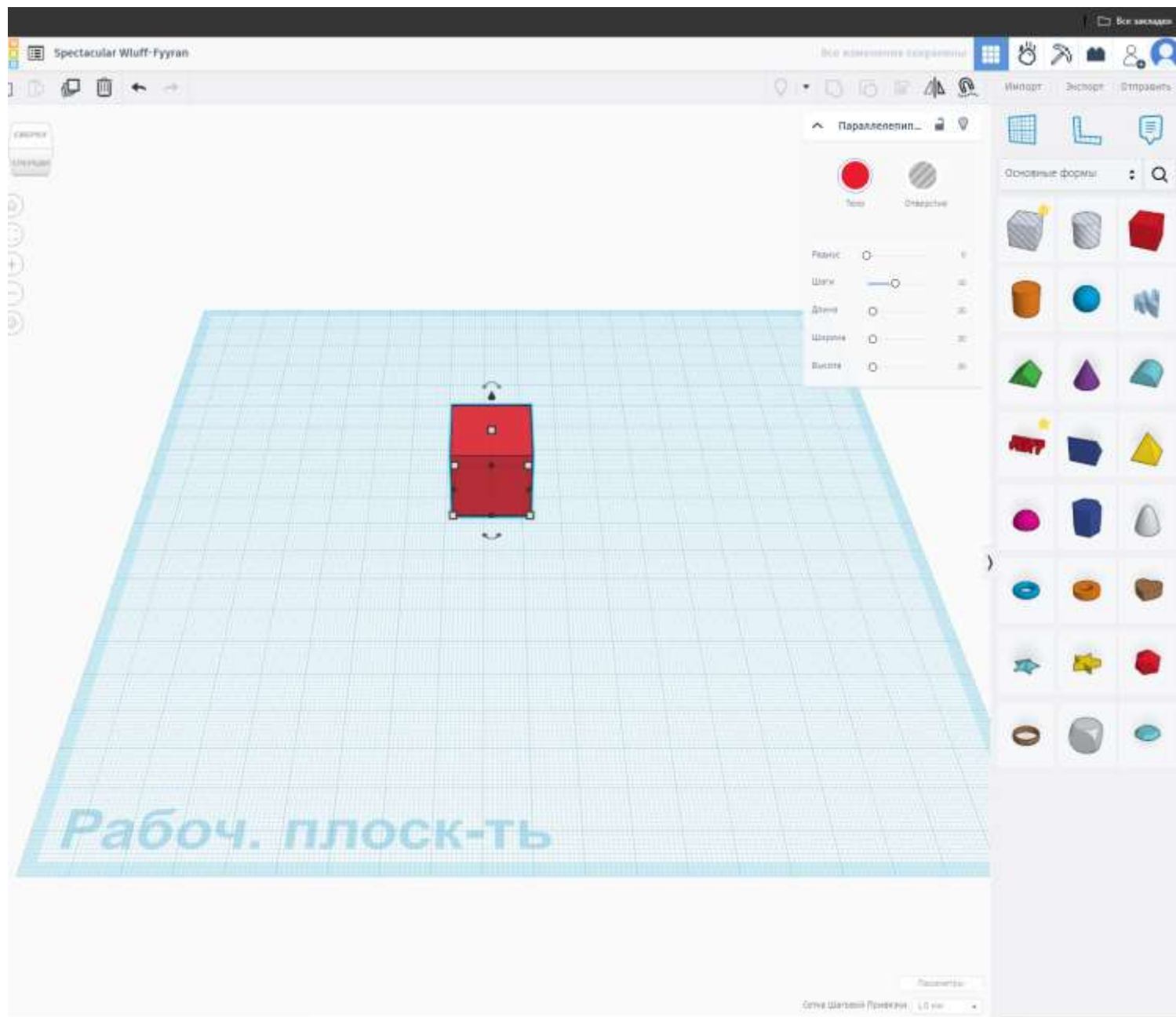
Программы для 3D-моделирования

- построение трёхмерных моделей объектов
- материалы
- источники света
- точки наблюдения (виртуальные камеры)
- анимация с 3D-объектами

Рендеринг — построение плоского изображения или последовательности кадров анимации с учетом свойств объектов и источников света.



бесплатно



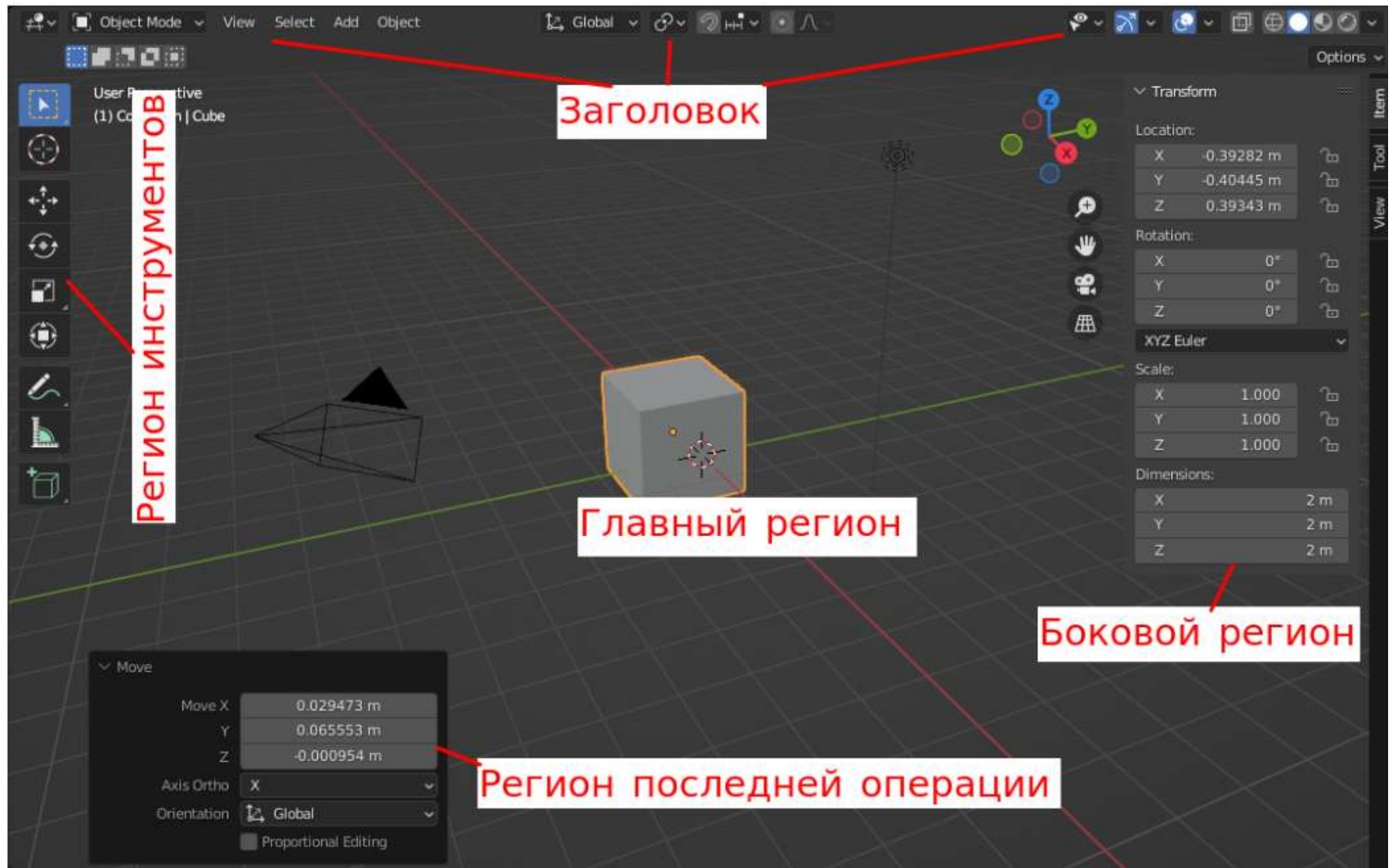
Tinkercad

Blender: почему он?

- **Бесплатный и с открытым исходным кодом:** Это не «урезанная» версия платных аналогов. Это профессиональный инструмент уровня Hollywood.
- **Гигантские возможности:** В одном пакете: моделирование, скульптинг, анимация, симуляции (дым, жидкость, ткань), композитинг, видеомонтаж.
- **Огромное сообщество:** Тысячи бесплатных уроков, форумы, аддоны. Вы никогда не останетесь один на один с проблемой.

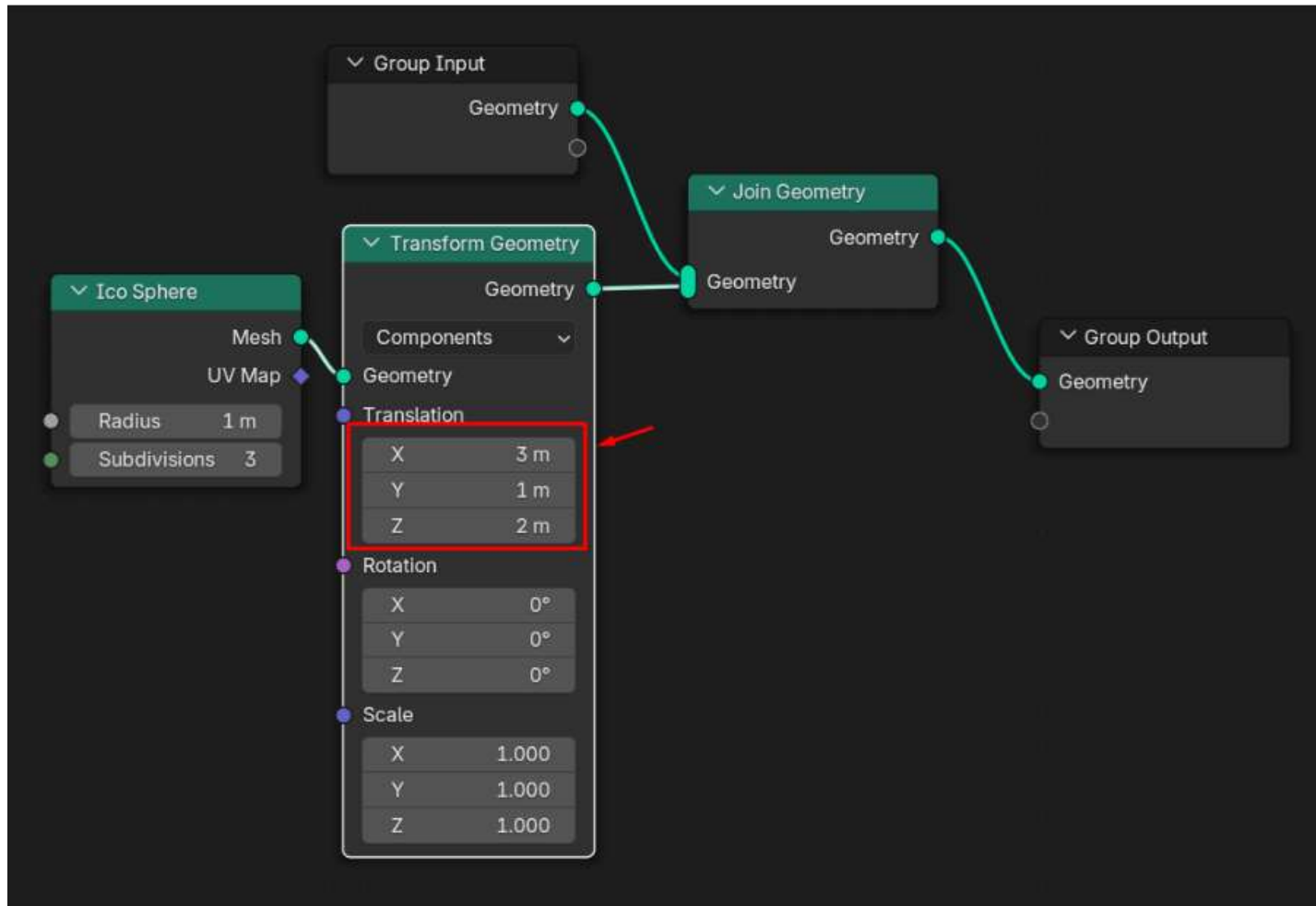


Модели, которые мы будем делать

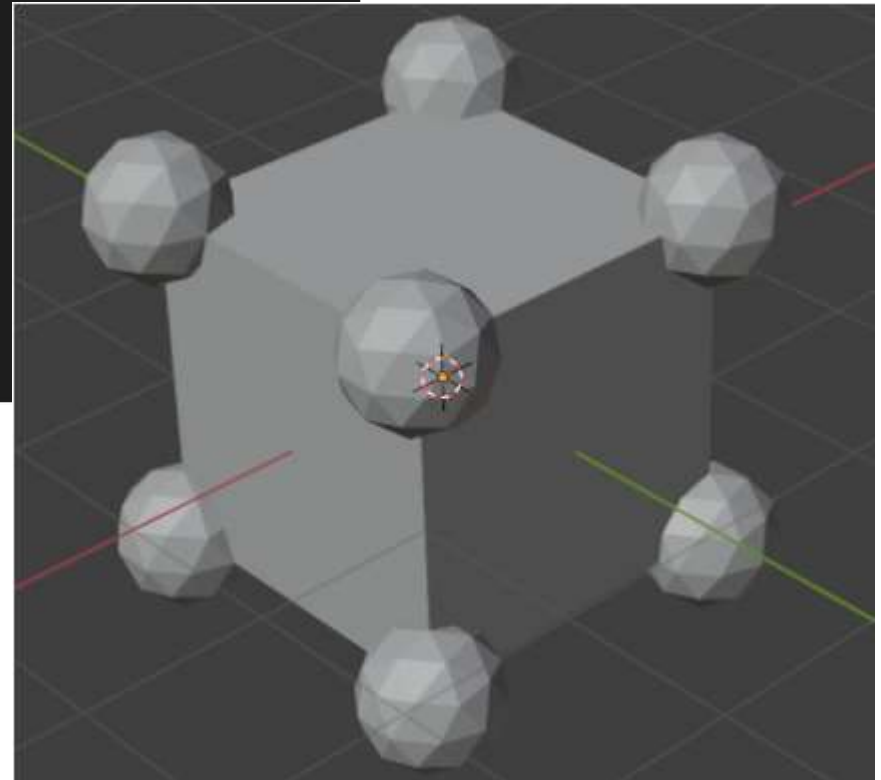
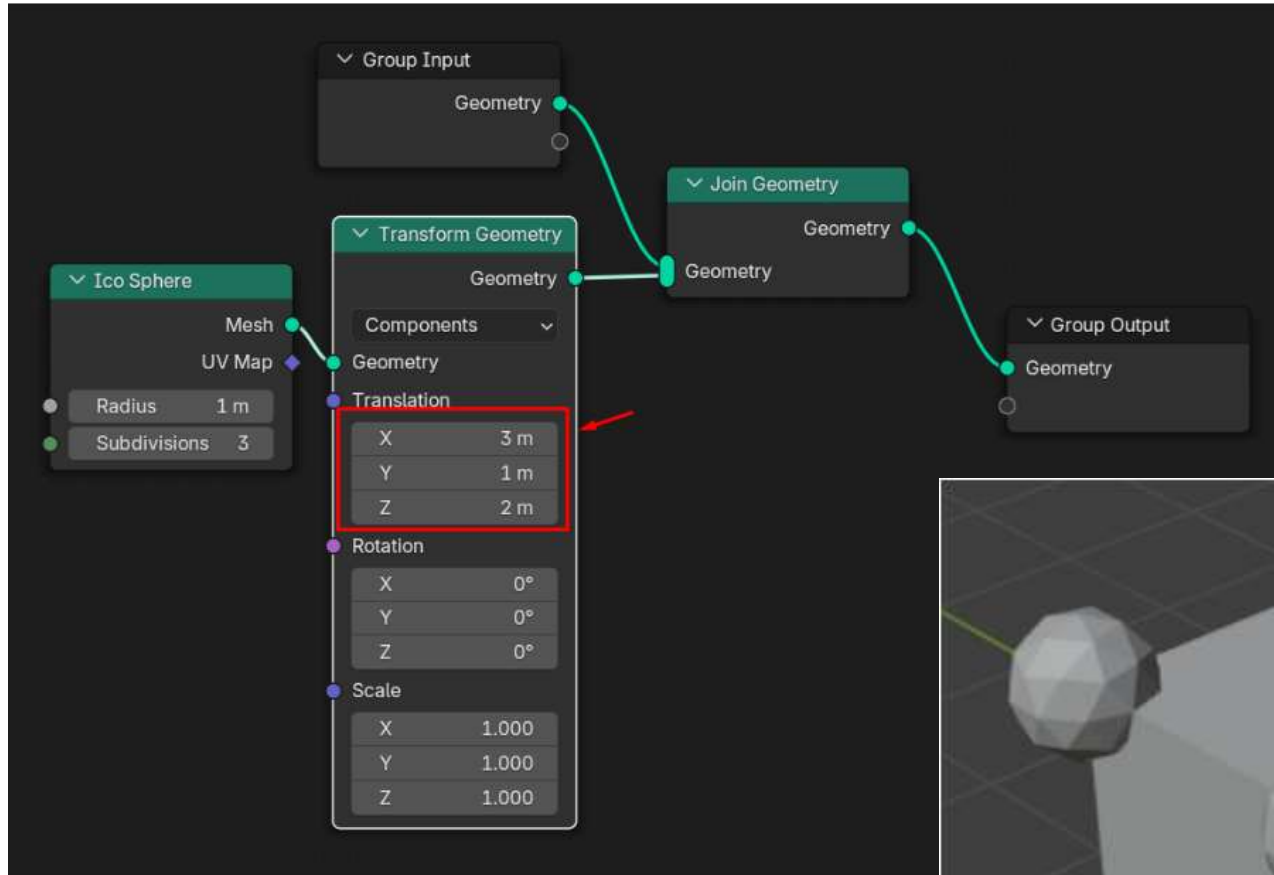


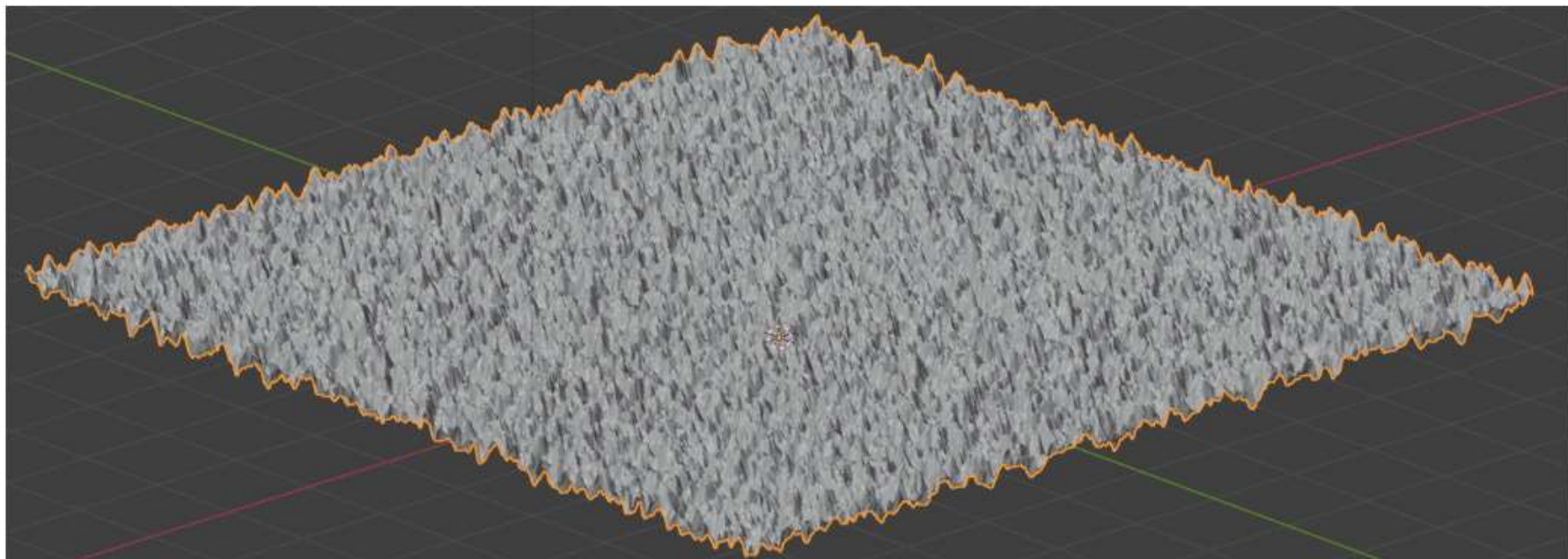


Модели, которые мы будем делать

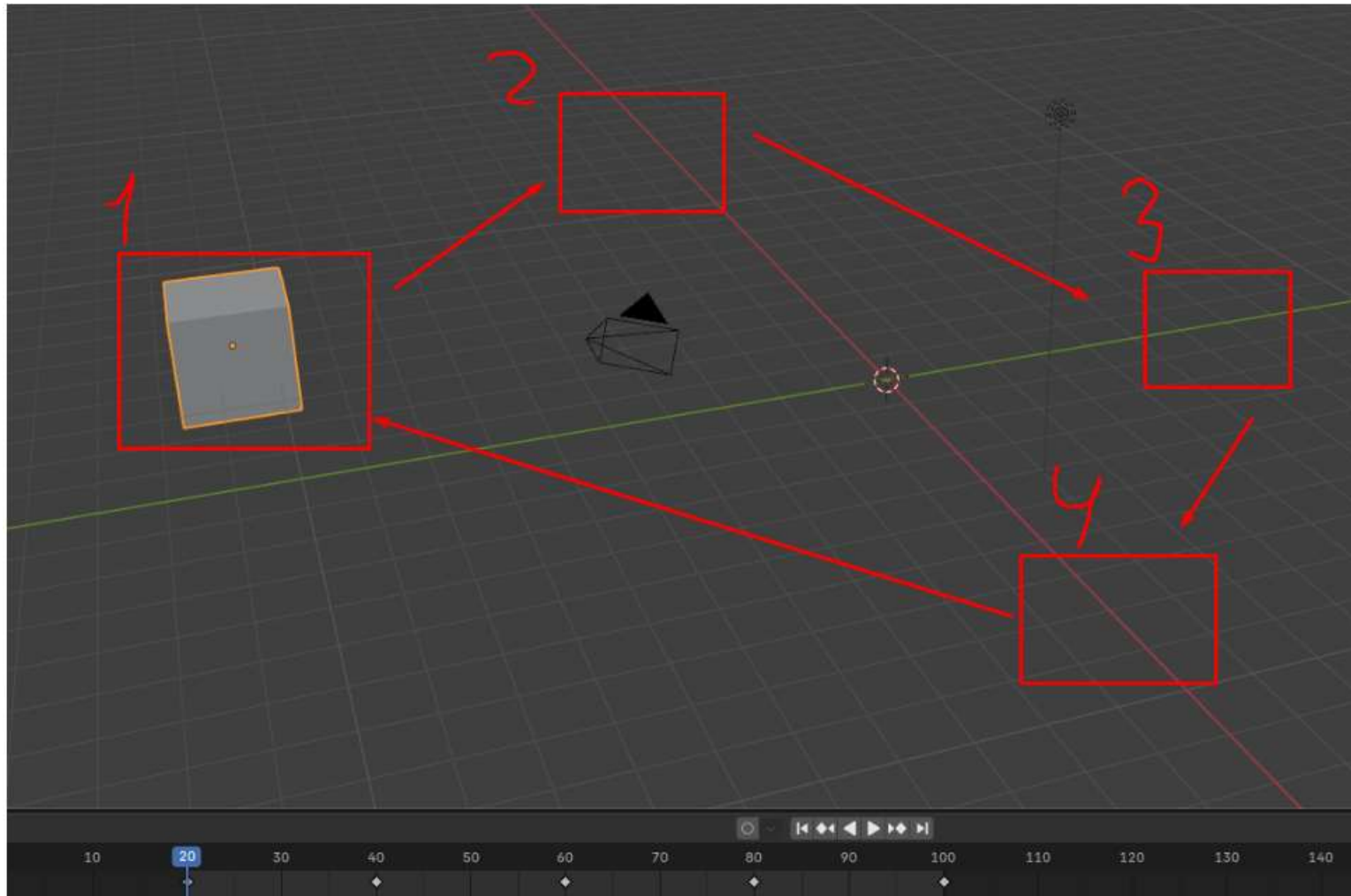


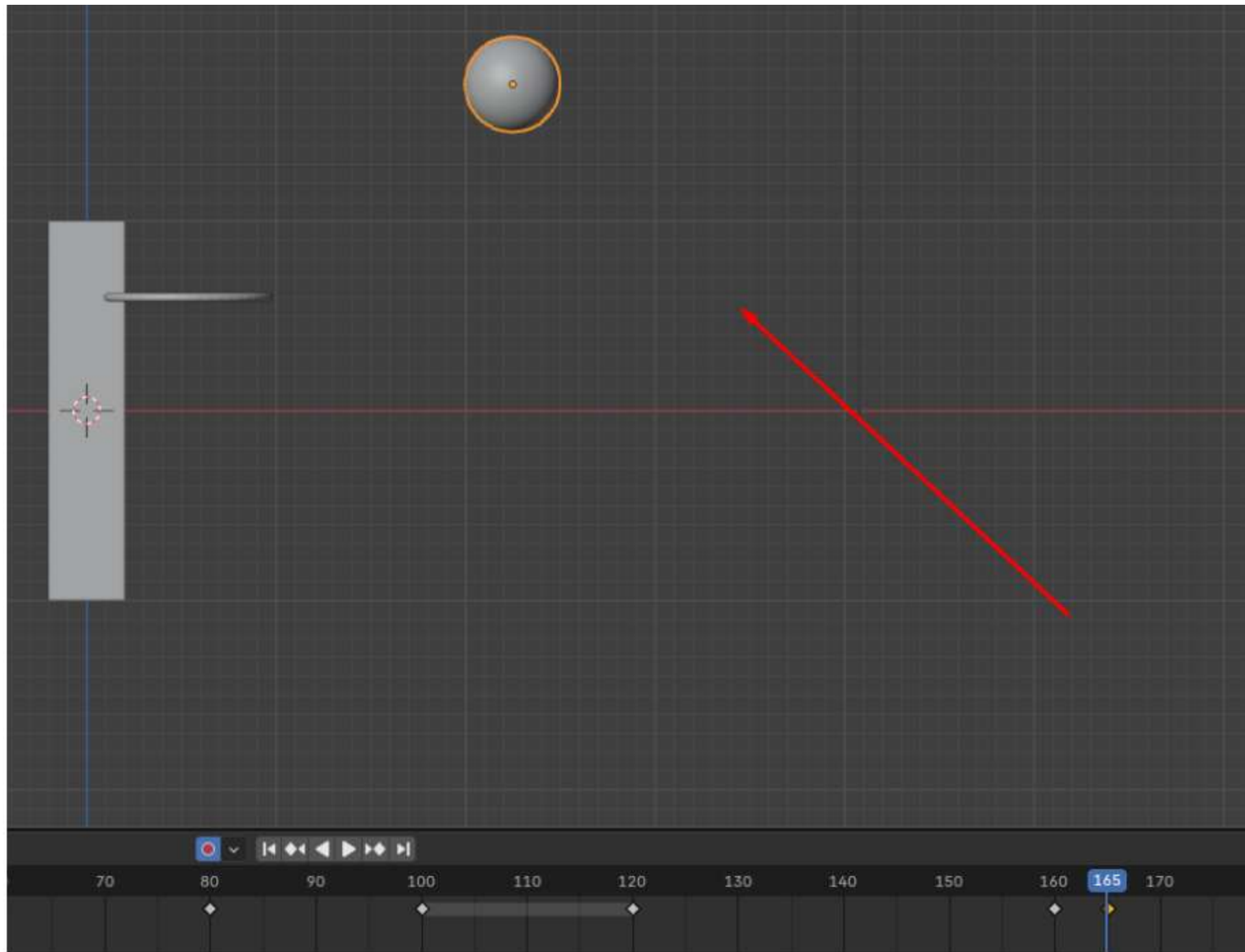
Геометрические ноды

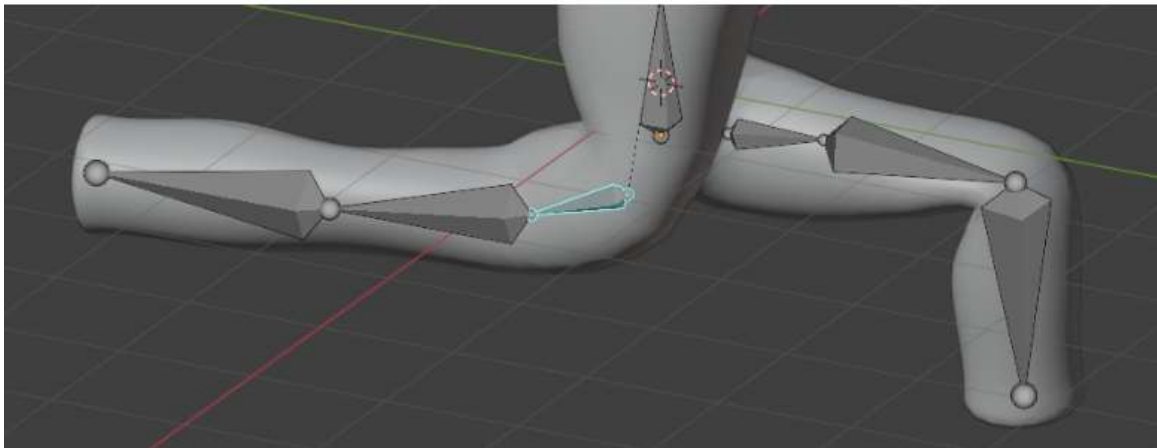
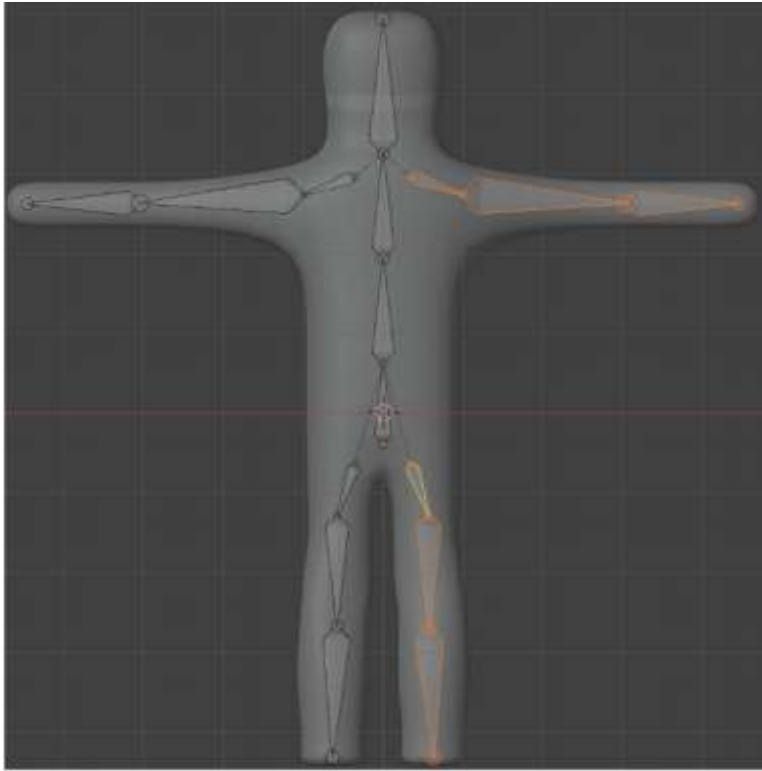
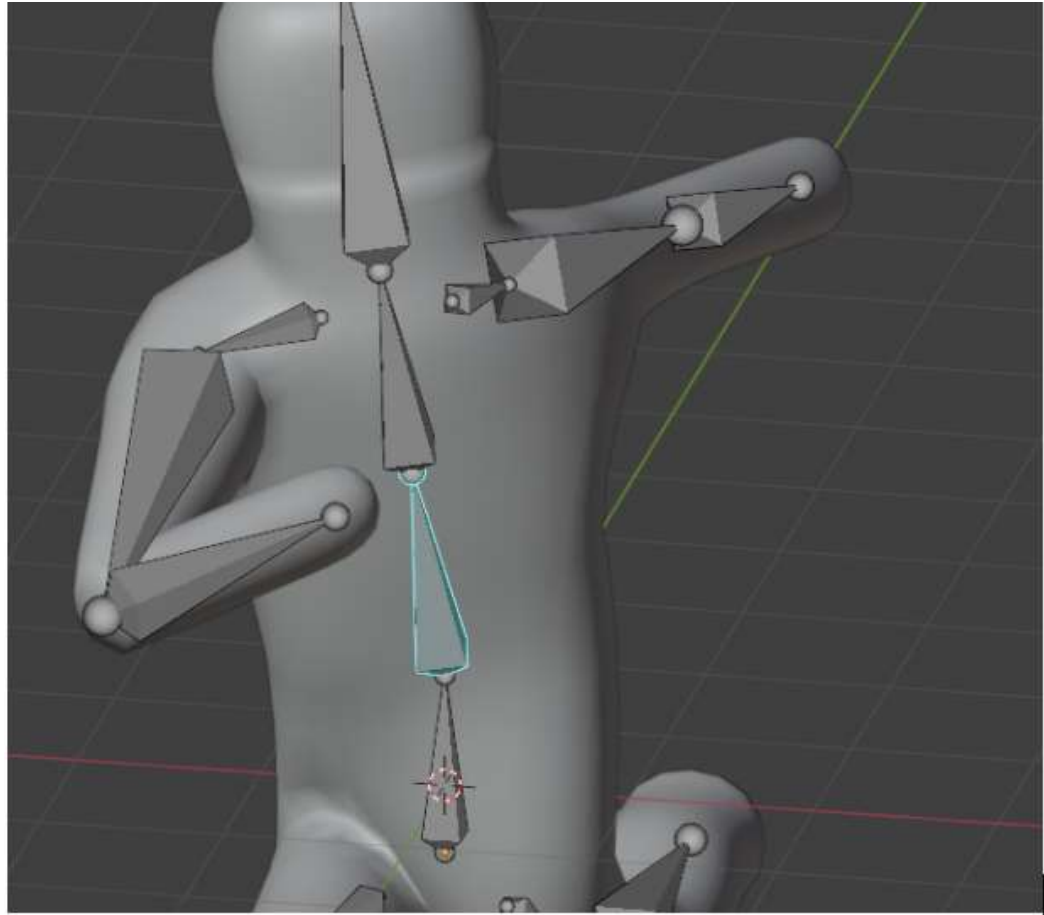




Основы анимации и костей









Баллы

- Посещение занятий;
- Работа на парах;
- Выполнение домашних работ;
- Модульные работы.

3D моделирование			
Кол-во занятий	Работа на парах (баллы)	ДЗ (баллы)	Модульные (баллы)
1	2	2	7
2	2	2	
3	2	2	
4	2	2	
5	2	2	
6	2	2	
7	2	2	10
8	2	2	
9	2	2	
10	2	2	
11	2	2	
12	2	2	
13	2	2	15
14	2	2	
15	2	2	
16	2	2	
17	2	2	
Итог:	34	34	32
	Общий итог:		100

Отправка домашних заданий

- Почта для ДЗ: denis.leontev92@yandex.ru

Формат отправки:

- Если файлы – правильно называем (ФИО, задание, дисциплина).
- Если Google Docs – открываем доступ (Share → Anyone with the link).
- Старосты есть в Telegram – уточняйте у них, если что-то непонятно.

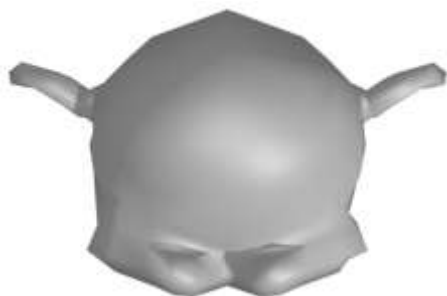
Этапы работы с 3D-моделями

- **моделирование** — создание трёхмерных моделей объектов
- **текстурирование** (раскраска) — наложение на модели рисунков (текстур), имитирующих материал
- **освещение** — установка и настройка источников света
- **анимация** — описание изменения объектов во времени (изменение положения, углов поворота, свойств)
- **съёмка** — установка камер (выбор точек съёмки), перемещение камер по сцене
- **рендеринг** (визуализация) — построение фотореалистичного изображения или анимации

Проекции

Проекция – плоское (двухмерное) изображение трёхмерного объекта.

вид сверху: произвольная проекция:



вид спереди:

вид справа:

Сюзанна



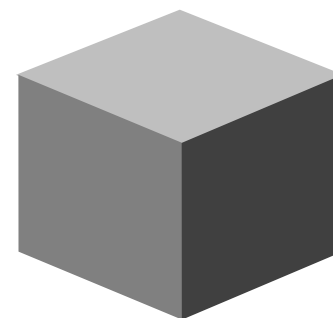
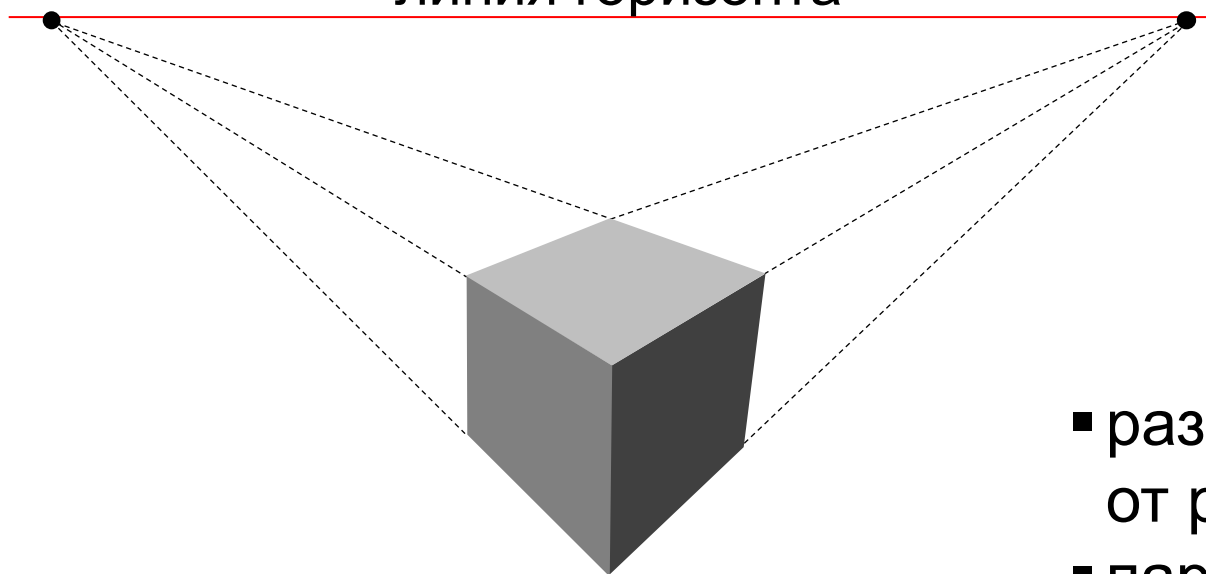
Ctrl+Alt+Q: 4 проекции/только проекция пользователя

Ортогональные и перспективные проекции

перспективная

ортогональная

линия горизонта



- размеры не зависят от расстояния
- параллельные грани остаются параллельными

Сверху орто



Сверху персп.

Num5 – ортогональная/перспективная

Управление проекциями

или...



Управление видами

Колёсико мыши: изменить масштаб

При нажатом колёсике мыши: вращение проекции

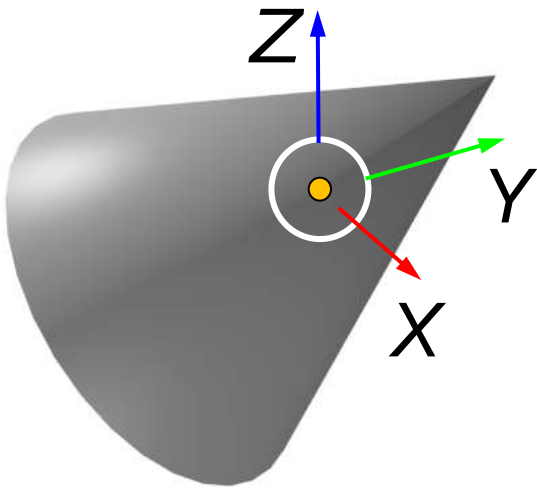
+Shift: перемещение без вращения



Num2, Num4, Num6, Num8:
вращение проекции

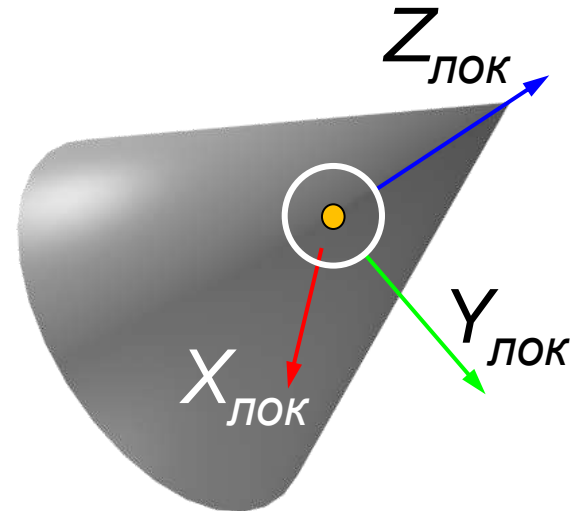
+Ctrl: перемещение

Системы координат



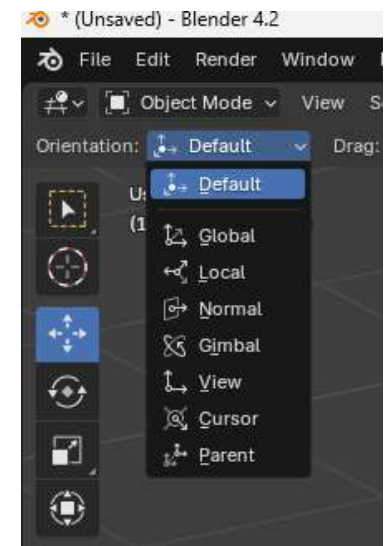
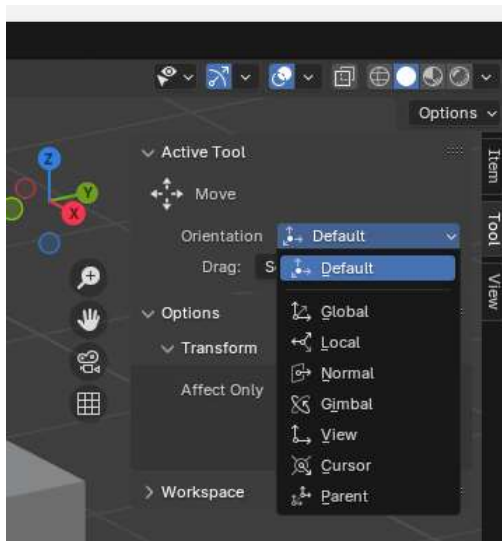
глобальная («мировая»)

не зависит от положения объекта



локальная

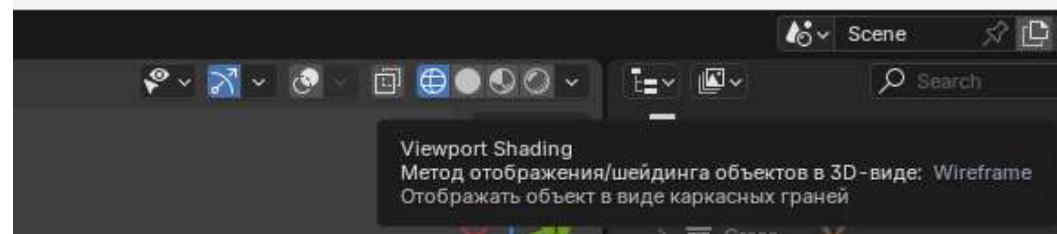
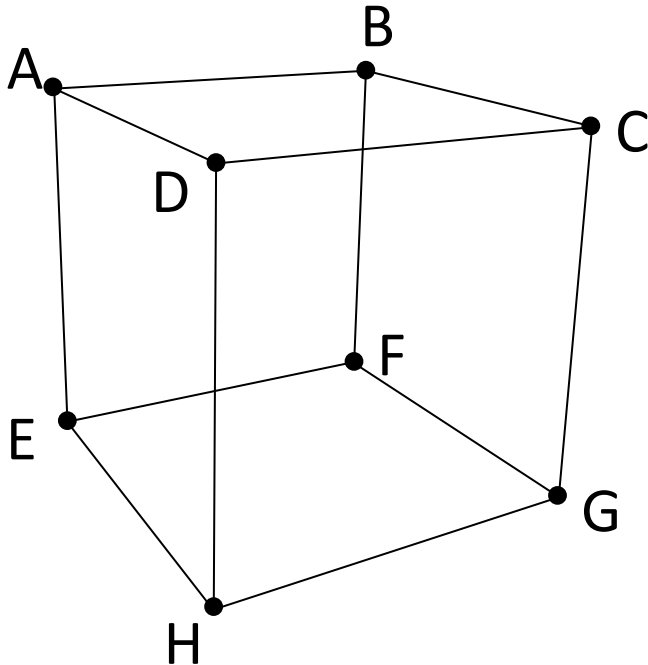
связана с объектом



Сеточные модели

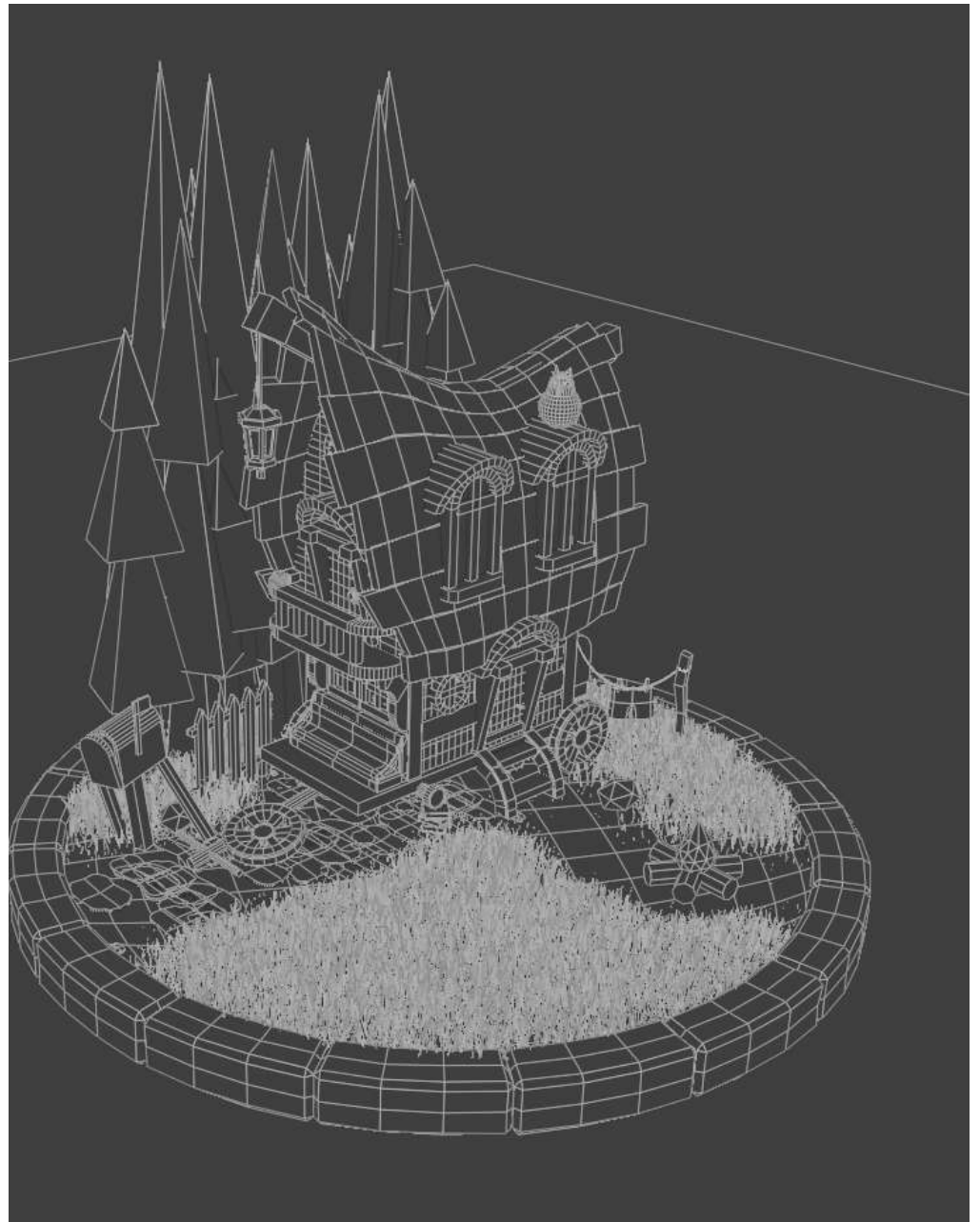
Что такое сеточная модель?

Режим **Каркас** (*Wireframe*):



- 8 **вершин** (*vertex*) – A, B, C, D, E, F, G и H;
- 12 **рёбер** (*edge*) – AB, AD, BC, CD, EF, EH, FG, GH, AE, BF, CG и DH
- 6 **граней** (*face*) – ABCD, EFGH, ABFE, CDHG, ADHE и BCGF

Wireframe



Что такое сеточная модель?

Сеточная модель (*mesh*) – это поверхность, которая строится на сетке из рёбер.

Грани:

- треугольники
- четырехугольники
- многоугольники (полигоны)

полигональные
модели



Все тела (в т.ч. сферы!) состоят из граней!

Векторный формат: хранятся координаты вершин.



Чем больше граней, тем сложнее расчёты!

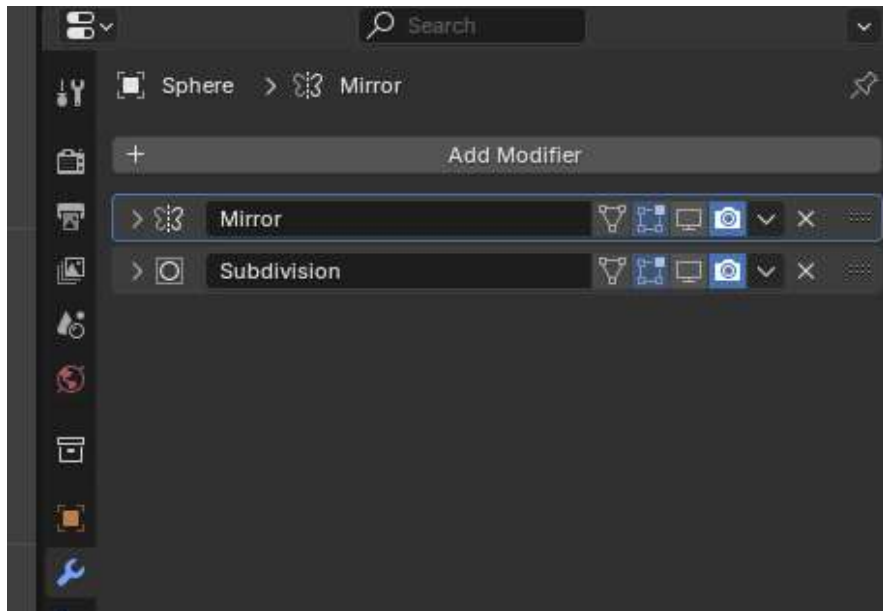
Модификаторы

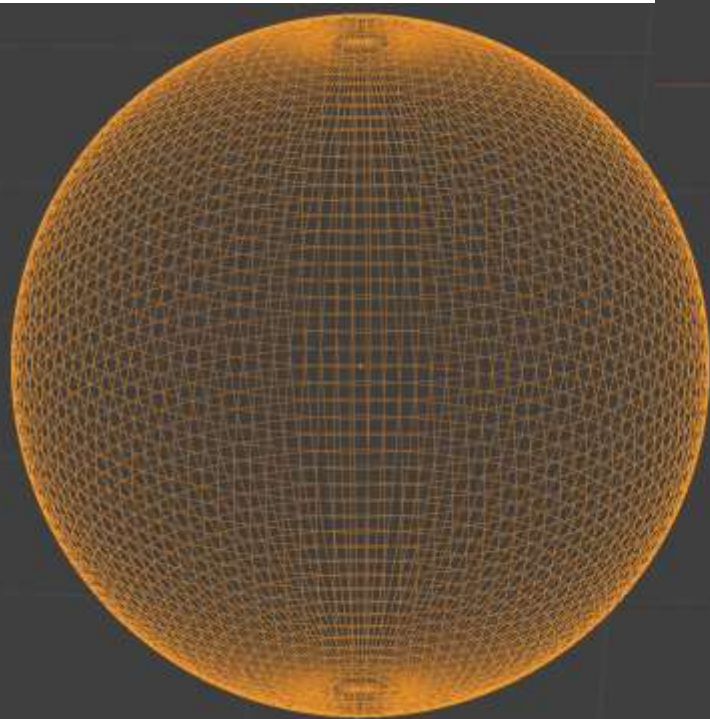
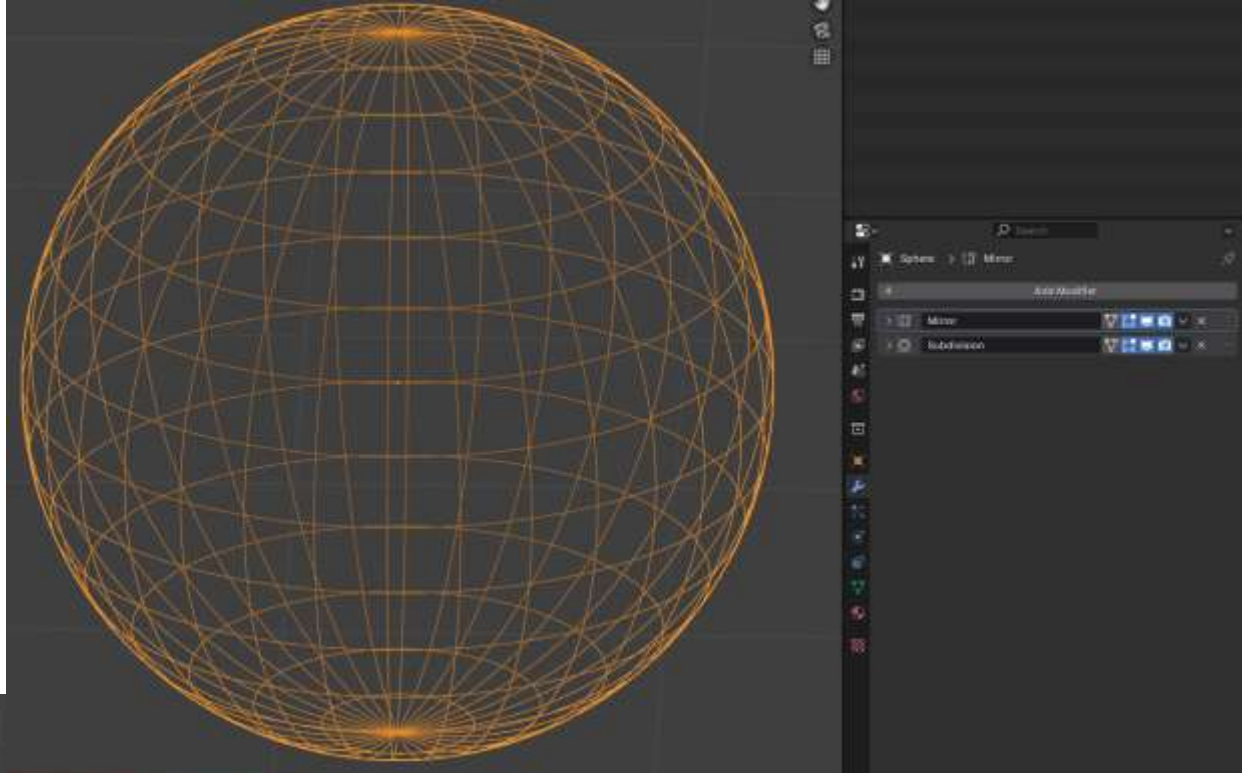
Что такое модификатор?

Модификатор – это преобразование объекта, которое выполняется автоматически при выводе проекции на экран или построении готового изображения (*рендеринге*).



Это неразрушающая операция!





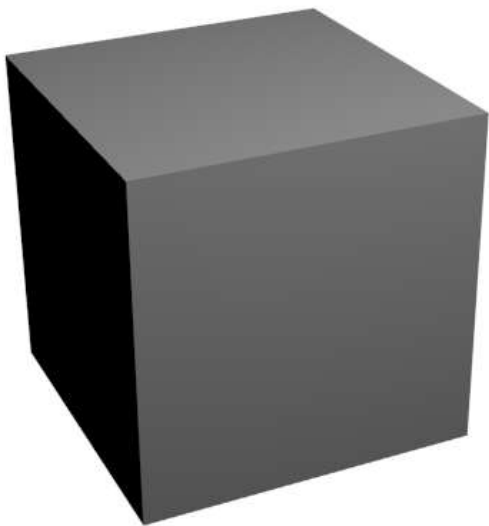
Важен порядок!

Сглаживание

Подразделение поверхности

(*Subsurf* = *Subdivision surface*):

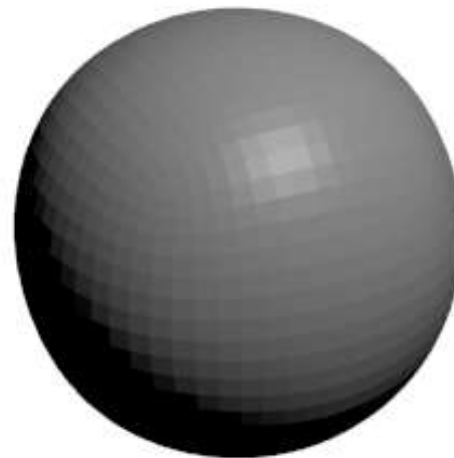
без сглаживания



уровень 1
(24 грани)



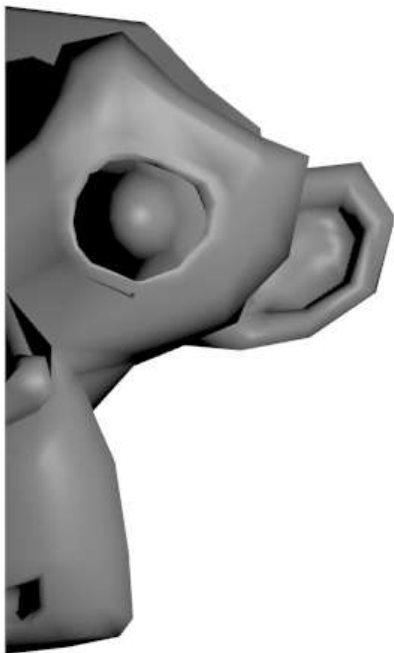
уровень 4
(1536 граней)



Симметрия

Зеркало (*Mirror*):

половина головы



с модификатором *Зеркало*



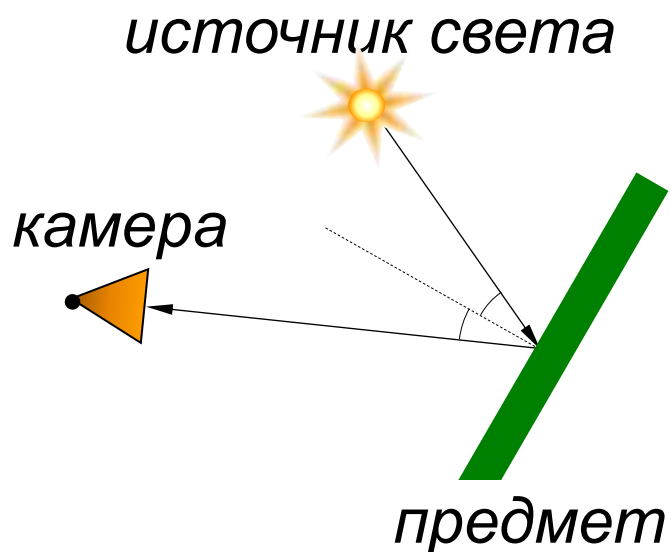
Материалы и текстуры

Как мы видим цвет предметов?



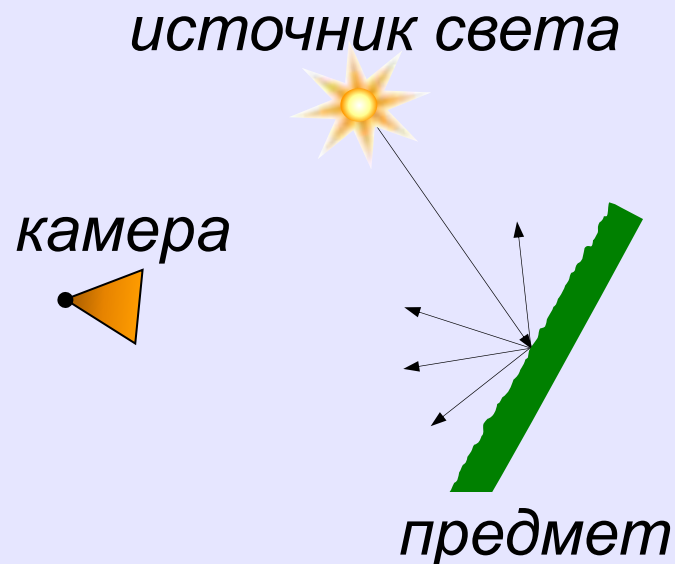
Глаз видит лучи, отражённые от предметов!

зеркальное отражение



- поверхность идеально ровная
- угол отражения равен углу падения

диффузное отражение



- размер неровностей больше длины волны
- отражение во всех направлениях

Текстуры

Текстура — точечное (растровое) изображение, которое накладывается на поверхность для изменения окраски или имитации рельефа.

рисунок на сфере



имитация рельефа



Типы текстур:

- готовые изображения
- *процедурные* текстуры (строятся по некоторому алгоритму)

Рендеринг

Что такое рендеринг?

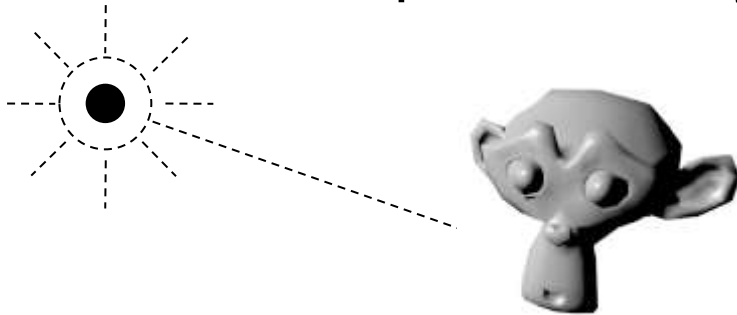
Рендеринг – это построение двухмерного изображения: проекции трёхмерной сцены на плоскость с учетом материалов, текстур, освещенности, свойств внешней среды и т.п.

Что нужно сделать:

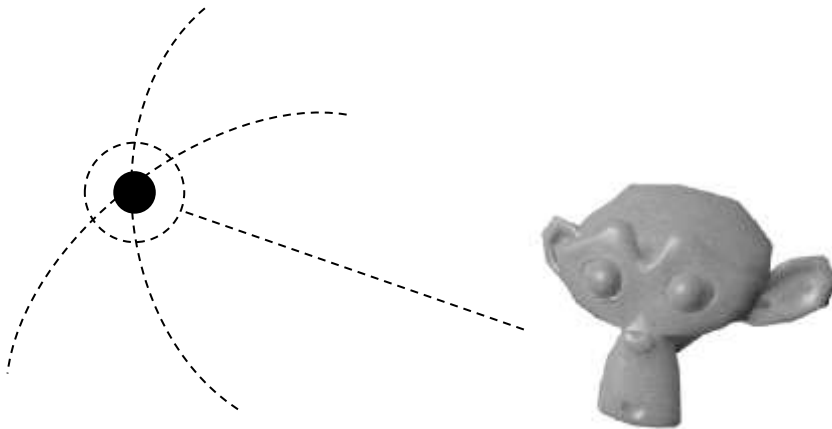
- установить источники света
- установить камеру
- определить свойства внешней среды
- выполнить рендеринг (**F12**)
- сохранить готовое изображение (**F3**)

Источники света

Солнце (*Sun*): лучи параллельны, освещенность зависит только от направления лучей



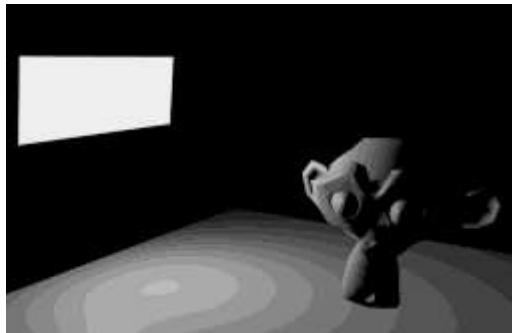
Полусфера (*Hemi*): лучи от накрывающей полусферы, освещенность зависит только от направления лучей, мягкое освещение, нет падающих теней



Подсветка теневых частей!

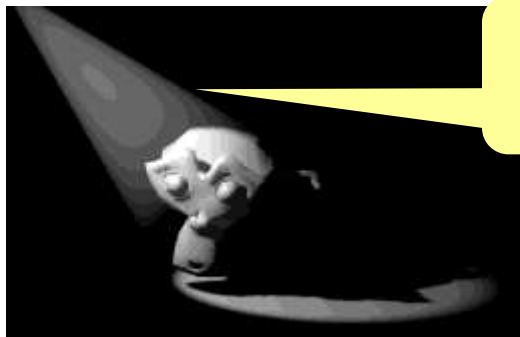
Источники света

Область (*Area*): направленный свет от площадки; освещенность зависит от направления лучей и расстояния



Подсветка от
экрана телевизора!

Прожектор (*Spot*): свет в пределах конуса; освещенность зависит от направления лучей и расстояния; площадка круглая или прямоугольная



эффект
«гало» (*halo*)