

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Отделение информационных технологий
В.В. Лоскутов**

**Методические указания
по выполнению лабораторной работы №7
«Освещение и рендеринг»**

по дисциплине «Компьютерная графика, виртуальная и дополненная реальность»

Томск 2019 г.

1. Цель работы

В данной лабораторной работе мы ознакомимся с освещением и видами освещения, процессом рендеринга и движками рендеринга, а также завершим несколько заключительных штрихов на модели нашей кружки.

2. Освещение

Загрузите файл, над которым вы работали на прошлом занятии. Установите тип затенения вьюпорта – «Рендер» (рис. 1).

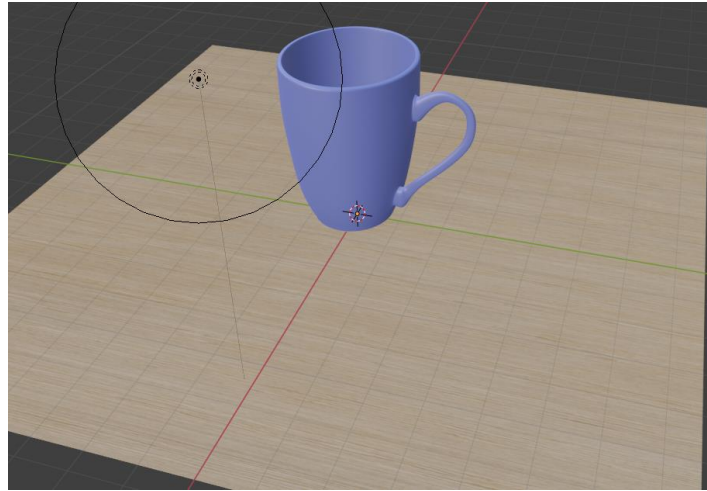


Рисунок 1. Начало работы

Каждый раз, когда вы создаёте новую сцену в Blender, создаётся базовый источник освещения – лампа. Её легко обнаружить в навигаторе, а на самой сцене она отображается «солнышком» с чёрным кругом, показывающим размер лампы (рис. 2).

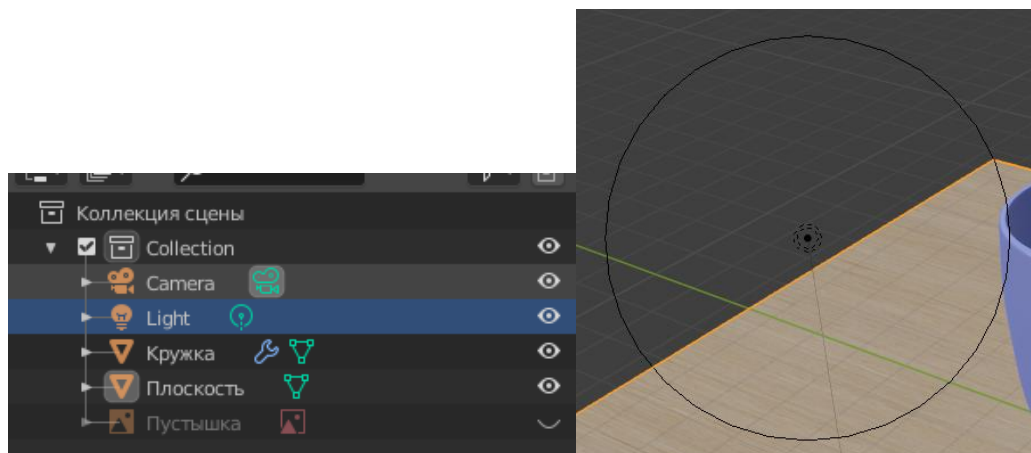


Рисунок 2. Исходный источник освещения

Новую лампу можно создать с помощью сочетания Shift+A (или «Добавить») во вкладке «Свет». Выделим исходную лампу. В свойствах объекта вы можете найти вкладку «Light» (рис. 3).

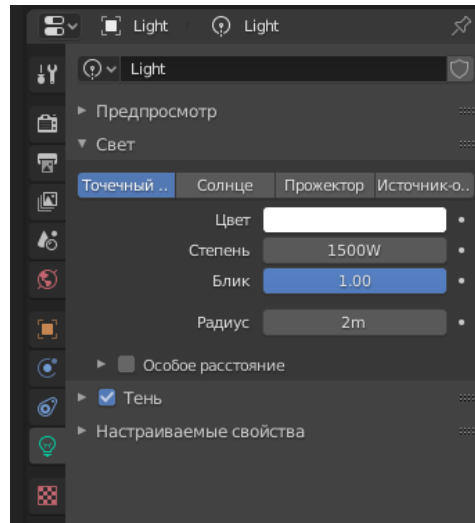


Рисунок 3. Свойства источника освещения

В Blender 2.80 доступно четыре вида источника освещения, которые можно свободно изменять в любой момент. Рассмотрим эти виды подробнее.

Точечный источник света

Этот источник света является «лампой», которая находится в определённой точке пространства и испускает свет во всех направлениях (рис. 4). Основные настройки точечного источника: **цвет лампы**, **степень** (яркость, измеряется в Ватт, указывайте значения от 500 до нескольких тысяч) и **радиус лампы** (измеряется в метрах).

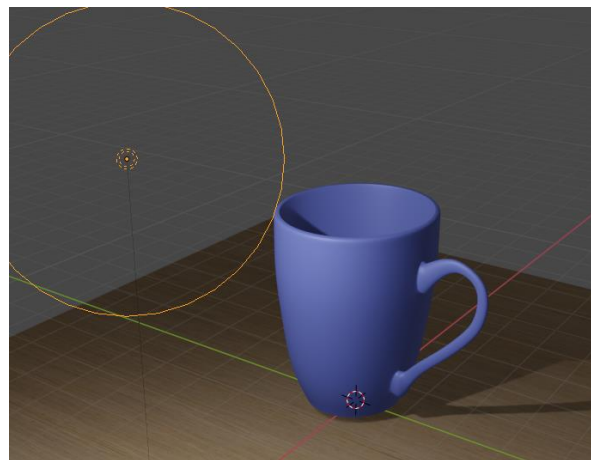


Рисунок 4. Точечный источник света

Солнце

Особенность такого источника света в том, что он освещает всю сцену, т.е. является **глобальным** источником освещения (рис. 5). Перемещение позиции источника-солнца в пространстве ни на что не влияет, но изменение угла повлияет на угол тени. Основные настройки источника-солнца: **цвет**, **сила** (яркость, обычно указывают значения от 1 до 5) и **угол наклона**.

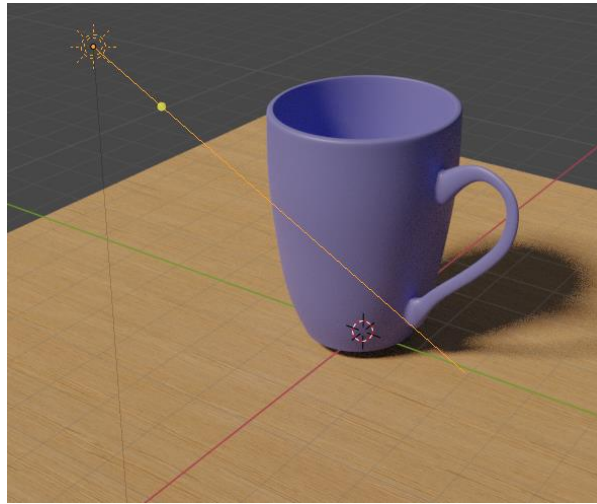


Рисунок 5. Источник-солнце

Прожектор

Такой вид источника света создаёт резкий, точный луч света в заданном направлении (рис. 6). Обычно прожектор используется в сочетании с другими источниками света чтобы лучше выделить ключевой объект на сцене. Основные настройки прожектора: **цвет**, **степень** (яркость, измеряется в Ватт) и **радиус** (в метрах). Кроме того, есть несколько настроек специально для прожектора: **размер** (изменяет трёхмерный угол, изменяя размер луча), **смещение** (изменяет «растущеванность» краёв, т.е. делает более плавный переход освещения по краям) и **отображение конуса** (луча света).

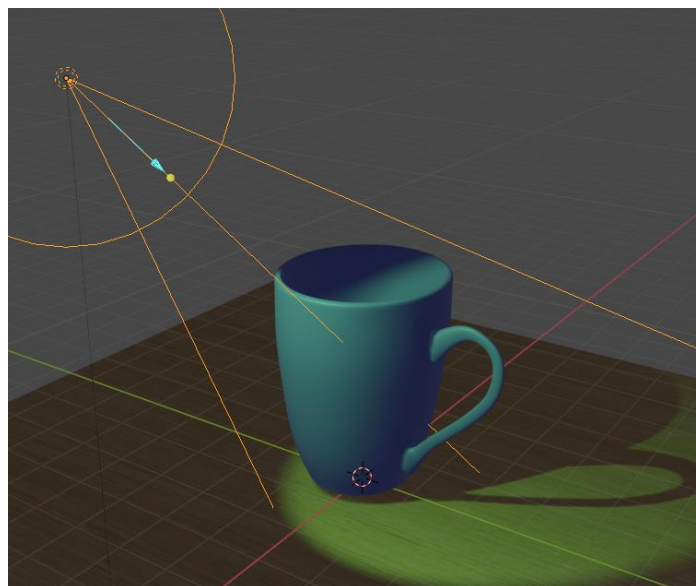


Рисунок 6. Источник-прожектор

Источник-область

Этот источник света является лампой, испускающей свет строго по заданной форме. Для большей понятности реального аналога см. рисунок 7. Основными настройками источника-области являются цвет, степень яркости и форма (квадрат, прямоугольник, диск, эллипс или пользовательская форма). Для формы также появляются специальные настройки размеров. Источник-область часто используется для создания освещения от окна.



Рисунок 7. Реальный аналог источника-области освещения

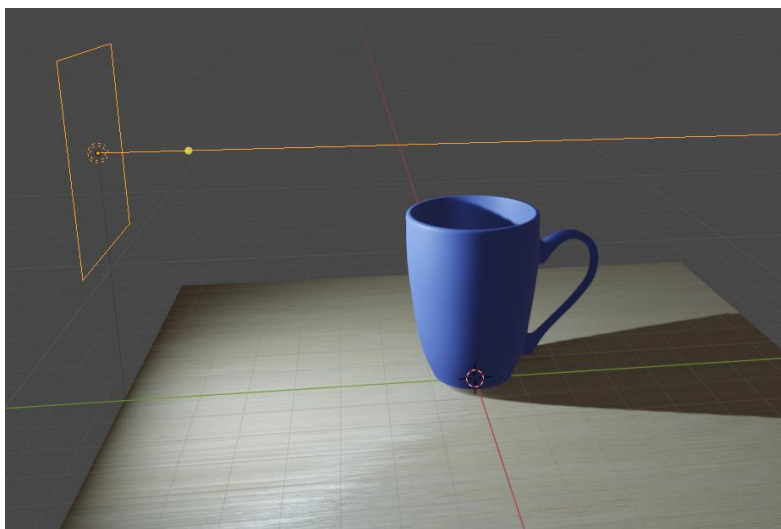


Рисунок 8. Источник-область в Blender

Для различных движков рендера настройки отражения света и взаимодействия с поверхностями могут различаться. Например, для движка Eevee можно установить, насколько сильно свет создаёт блики, а для движка Cycles можно установить количество отскоков световых лучей (увеличение числа отскоков увеличивает качество картинки и время рендеринга).

Для создания хорошего изображения необходимо подумать над композицией объектов, положением (G при выделенной камере) и поворотом камеры (R+средняя кнопка мыши) и расположением источников освещения. Мы не будем в подробностях затрагивать эту тему, но это то, что следует иметь в виду, если вы собираетесь серьезно заниматься созданием фотореалистичных 3Д-сцен.

ЗАДАНИЕ ПО ПУНКТУ 2

- Установите несколько источников освещения различного типа на вашей 3Д-сцене.
- Установите угол и позицию камеры для создания картинки, которая кажется вам хорошей.
- Настраивайте параметры источников освещения, позицию и количество источников освещения для улучшения картины.
- Сделайте рендер изображения и отразите полученные результаты в отчёте.

3. Рендеринг

Мы расположили источники освещения, но не можем не обратить внимания на, возможно, очевидно неправильные или не фотореалистичные тени (рис. 9).

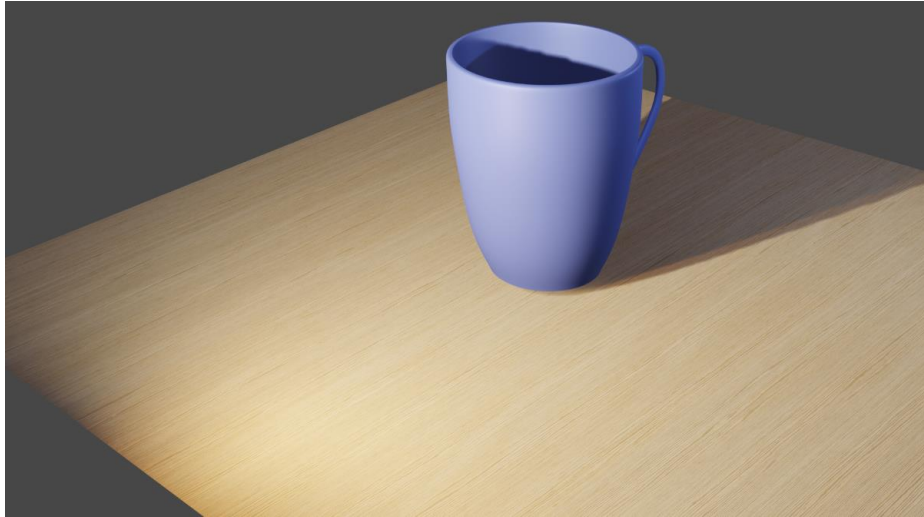


Рисунок 9. Результат рендеринга

Как мы уже знаем, рендеринг – это процесс полного просчёта взаимодействия освещения с объектами по заданному алгоритму для получения изображения, которое мы видим в камере. Процессом рендеринга, разумеется, можно управлять. Перейдите в свойствах объекта на вкладку «Рендеринг» (рис. 10).

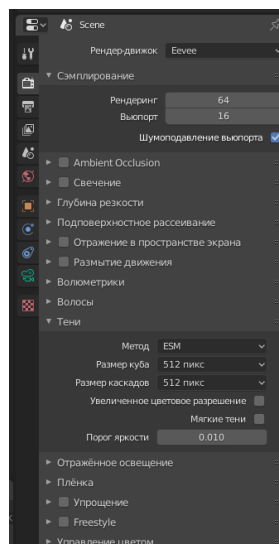


Рисунок 10. Вкладка «Рендеринг»

Здесь можно выбрать рендер-движок, что определяет алгоритм рендеринга. Нам наиболее интересны следующие два движка – **Eevee** и **Cycles**.

Движок **Eevee** был добавлен в последней версии Blender 2.80 и он разработан с расчётом на высокую производительность при достаточно хорошем качестве изображения. Особенность Eevee в том, что он приблизительно оценивает взаимодействие света с объектами и материалами с помощью растеризации (перевод 3Д-векторов на 2Д-плоскость). Движок Eevee удобен для работы в качестве «превью» - мы хотим видеть приблизительный результат работы, но не хотим тратить много времени на полный обсчёт 3Д-графики в максимальном качестве. Однако, Eevee возможно настроить на более высокое качество – включить свечение, отражение в поверхности экрана, увеличить семплинг, улучшить тени и.т.п. У движка очень много настроек, и описание всех не входит в рамки данного курса, но вы можете ознакомиться с документацией движка по [ссылке](#).

Движок **Cycles** отличается тем, что он использует алгоритм трассировки лучей (raytracing). Трассировка лучей использует физические алгоритмы рассеяния, отражения, поглощения и преломления света для получения наиболее фотореалистичной картинки. Как можно догадаться, это требует значительного объёма вычислений, но предоставляет результат высокого качества. Движок Cycles рекомендуется для создания финального рендера. Однако, аудиторные компьютеры в университете могут рендерить изображение достаточно долго, поэтому я советую экспериментировать с очень высоким качеством и разрешением на ваших домашних ПК или ноутбуках при наличии достаточно хорошего процессора или видеокарты.

Ознакомиться с тем, насколько быстро и эффективно разные виды CPU или GPU проводят рендеринг, вы можете с помощью веб-сайта [Blenchmark](#). Если вы собираетесь серьёзно заниматься 3Д-моделированием и улучшать свой ПК/собирать новый, то предоставленная информация может дать вам хорошую наводку на приобретение определённого процессора или видеокарты.

Рассмотрим несколько основных настроек Cycles для нашего финального рендера (рис. 11).

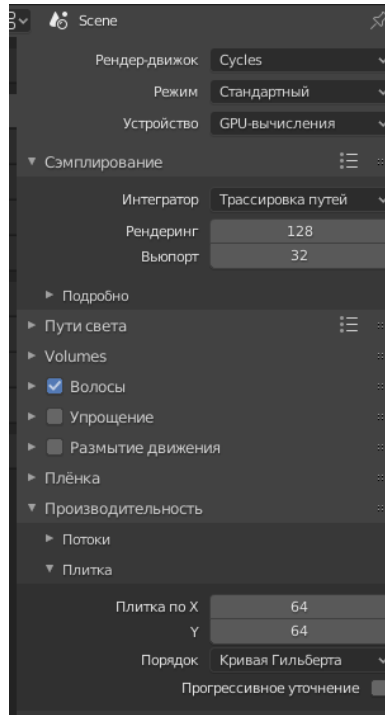


Рисунок 11. Настройки рендер-движка Cycles

Устройство – определяет, на чём производятся ваши вычисления. CPU – процессор, GPU – видеокарта/графическое ядро. Рекомендуется пользоваться GPU, если ваша видеокарта достаточно хороша.

Сэмплирование – указывает степень дискретизации. Чем выше семплинг, тем выше качество картинки и ниже скорость рендеринга. Можно задать одно значение для вьюпорта (работы) и другое для финального рендера.

Плитка – процесс рендеринга в Cycles производится по «плитке» (tiles). Алгоритм обрабатывает по одной или нескольким плиткам одновременно. Если вы пользуетесь GPU для рендера, то рекомендуется устанавливать большой размер плитки (например, 128x128 или 256x256). Если вы пользуетесь CPU, то прирост в производительности вы получите, установив маленький размер плитки (например, 16x16). Вы можете поэкспериментировать с настройками на своём домашнем ПК и определить, что даёт большую скорость рендеринга и насколько.



Рисунок 12. Результат рендеринга на движке Cycles

ЗАДАНИЕ ПО ПУНКТУ 3

- Установите движок рендеринга Eevee. Если хотите, вы можете настроить его на улучшение качества.
- Проведите финальный рендеринг изображения и сохраните его.
- Установите движок рендеринга Cycles.
- Настройте его на приемлемое соотношение качества и производительности.
- Проведите финальный рендеринг изображения и сохраните его.
- Приведите результаты рендеринга в своём отчёте, сравните полученные изображения. Сделайте выводы.

4. Завершающие штрихи

Мы сумели смоделировать кружку. Чтобы сделать её интереснее, добавим на неё какую-нибудь надпись. Перейдите на вид камеры «Ортогональ спереди». Создайте новый объект вида «Текст» и расположите его прямо перед камерой (рис. 13).

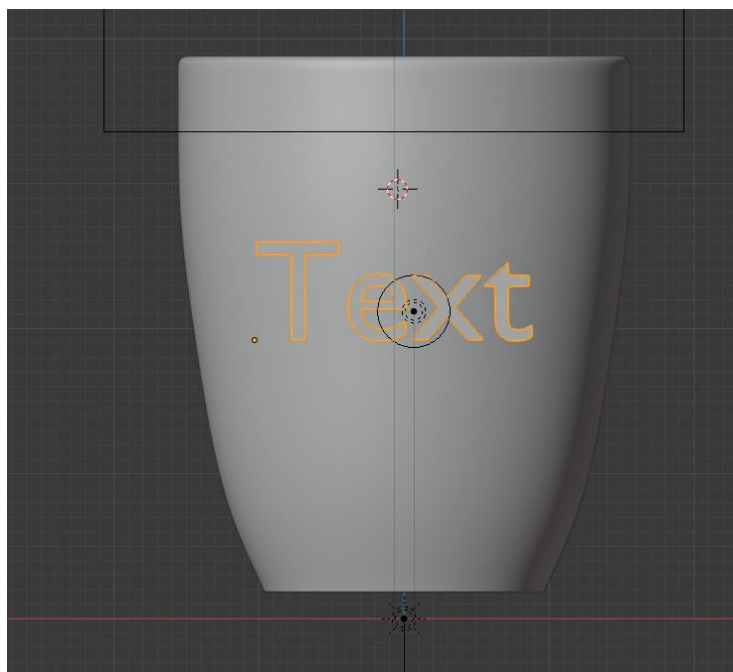


Рисунок 13. Новый текстовый объект

Перейдём во вкладку «Текст» на панели свойств. Зададим тексту нужный шрифт и размер, а также центрирование или другие текстовые опции при необходимости. Добавим на текст материал, подкорректируем его зеркальность и шероховатость. Для того, чтобы написать нужное слово, перейдите в режим редактирования при выделенном текстовом объекте. Переместите объект так, как вы хотите расположить его на кружке. Результат работы представлен на рис. 14.

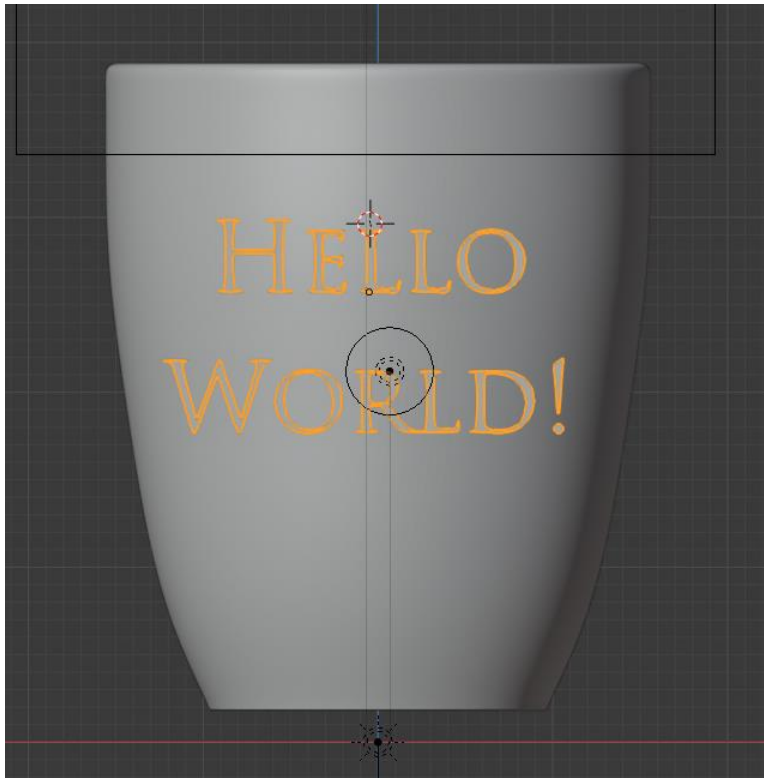


Рисунок 14. Настроенный текст

Далее, мы хотим преобразовать наш текстовый объект в меш. Щёлкните на объект правой кнопкой мыши и выберите «преобразовать в меш». Далее, мы хотим на полученный объект наложить модификатор «обтягивание», и выбрать в качестве целевого объекта нашу кружку (рис. 15).

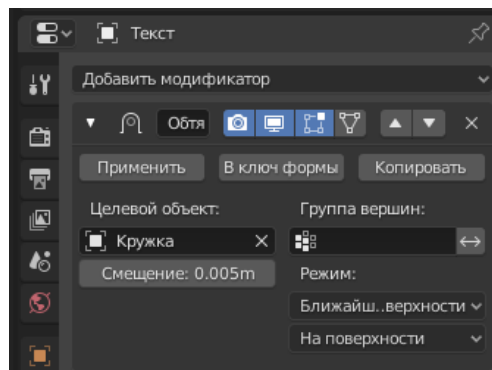


Рисунок 15. Настройки модификатора «Обтягивание»

Не забудьте указать небольшое смещение, чтобы наш текст не пропал под поверхностью кружки. После этого, воспользуйтесь перемещением по осям X, Y и Z, операциями поворота и масштабирования чтобы выбрать приемлемый вид для текста (рис. 16).



Рисунок 16. Результат работы

ЗАДАНИЕ ПО ПУНКТУ 4

- Согласно указаниям в пункте 4, добавьте надпись на свою кружку.
- Проведите рендеринг изображения.
- Приведите результаты рендеринга в своём отчёте.

На этом мы заканчиваем работать с кружкой. Изображение ещё можно улучшить различными способами – придать толщину столу, добавить стены в качестве фона, создать тарелку с печеньем, добавить на кружку выпуклости или узоры и многое другое, что не войдёт в рамки этого курса. Изучать новое и экспериментировать – занятия необходимые для специалиста как в 3Д-моделировании, так и многих других областях. В последней работе мы коснёмся темы анимации в Blender.