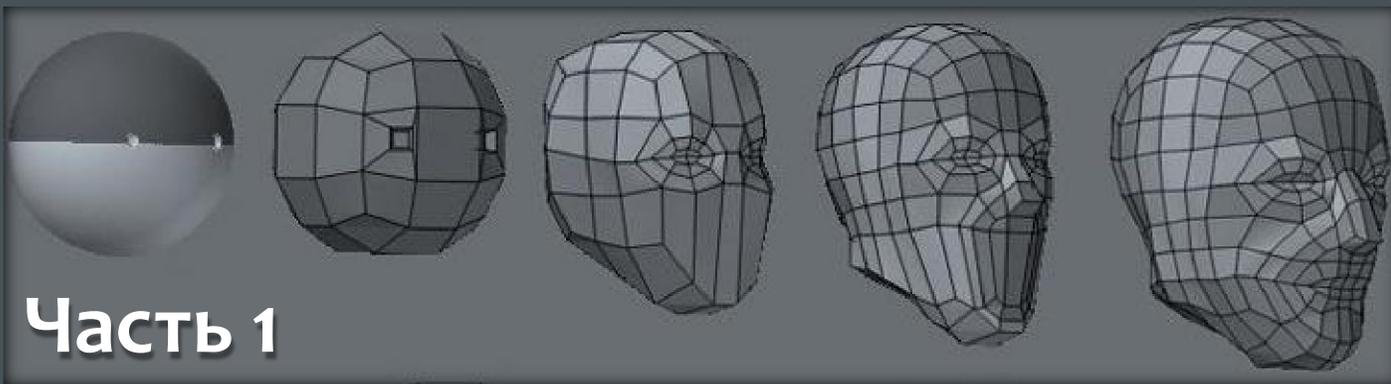


# Blender



Часть 1



V. 2.93

# Содержание



## Теория

1. [Основные понятия.](#)
2. [Полезные команды Blender.](#)
3. [Основные mesh-объекты.](#)
4. [Управление сценой в Blender.](#)
  - ✓ [Настройка камеры.](#)
  - ✓ [Настройка дополнительного света.](#)
5. [Кнопки в режиме редактирования.](#)
6. [Модификатор Boolean.](#)

## Практика

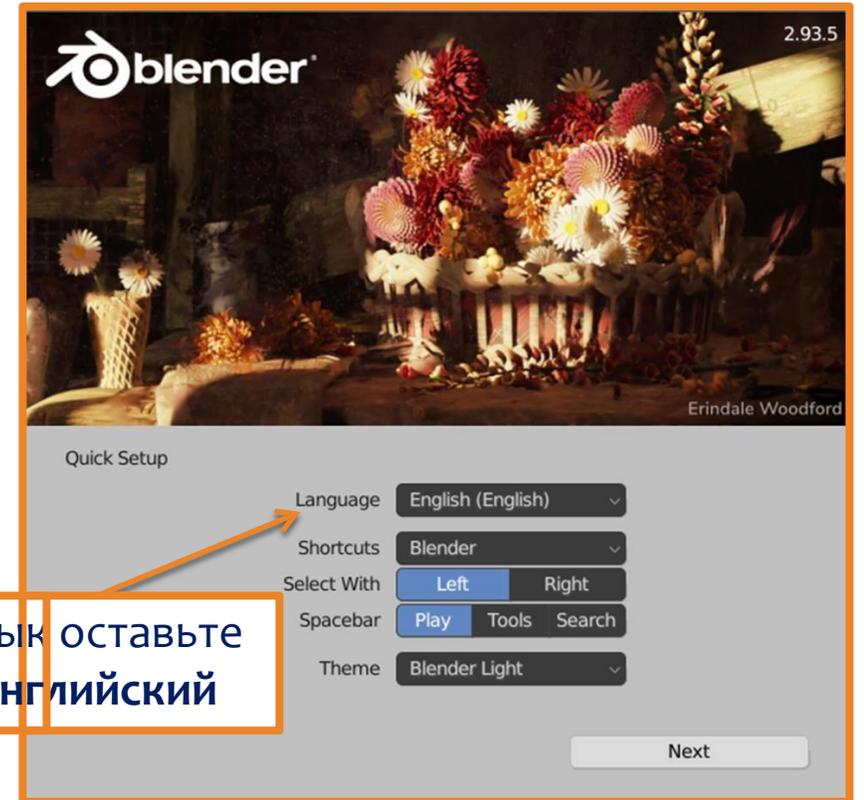
1. [Пр. № 1. «Снеговик»](#)
2. [Пр. № 2. «Лошарик»](#)
3. [Пр. № 3. «Чашка»](#)
4. [Пр. № 4. «Столик»](#)
5. [Пр. № 5. «Звезда»](#)
6. [Пр. № 6. «Грибок»](#)
7. [Пр. № 7. «Ваза»](#)
8. [Пр. № 8. «Сыр»](#)
9. [Пр. № 9. «Текстуры»](#)

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ



Blender профессиональное свободное – открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов», а также создания 2D-анимаций.

Данный курс создавался на основе версии Blender 2.93.5.



язык оставьте  
английский

<https://www.blender.org/download/>

# Основные понятия



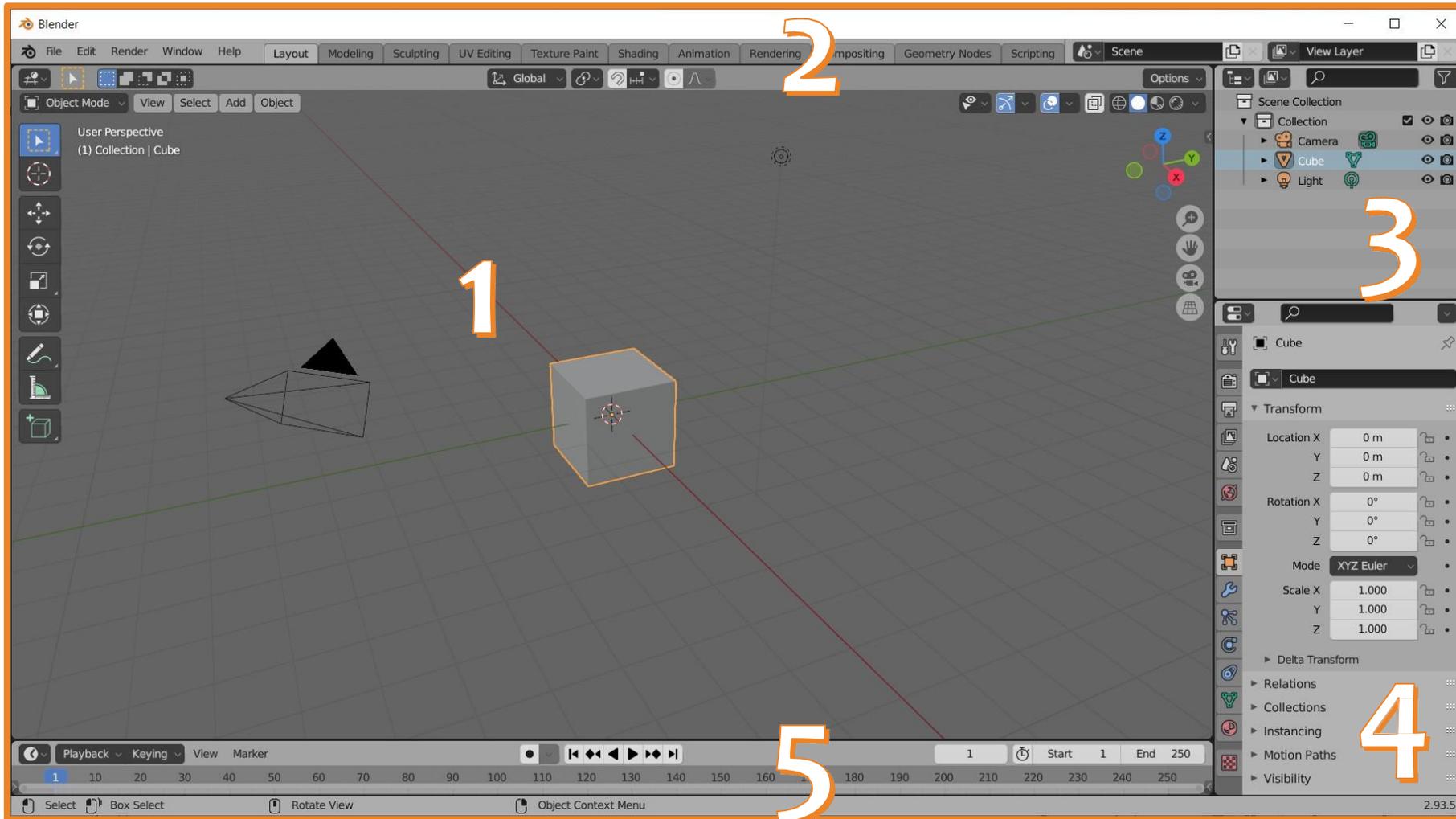
## Рендеринг

Рендер является графическим отображением 3D сцены или объекта. Он учитывает такие свойства как материалы и текстуры, освещение и тени, рефракции, отражения, эффекты и качество рендера. Чем больше этих элементов вы добавляете, тем более реалистичной становится ваша сцена, но это также увеличивает время создания вашего изображения.

**Скульптинг** — это один из способов моделирования объектов, который позволяет интуитивно придавать форму и добавлять детали, подобно лепке из пластилина или глины.



# Интерфейс Blender



1. сцена;
2. верхняя панель;
3. Outliner;
4. Properties (свойства);
5. Timeline (временная шкала).

# Полезные команды Blender

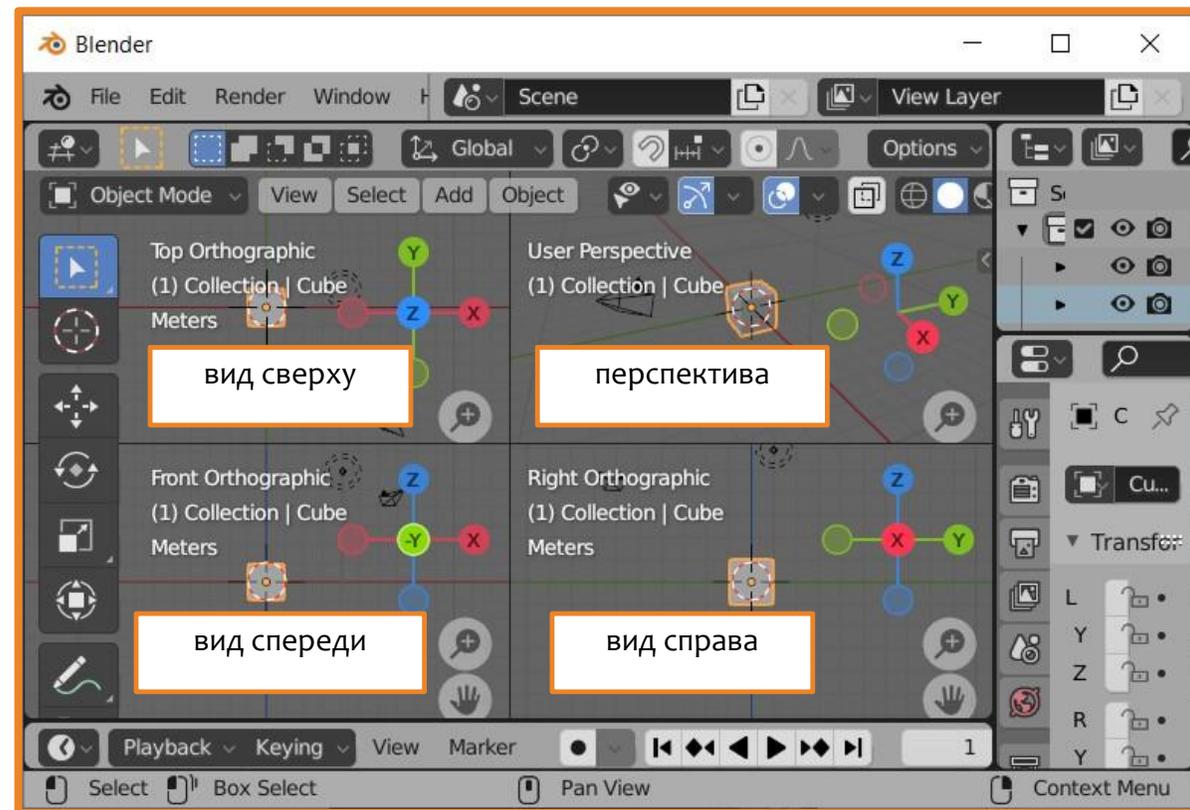


Однократное нажатие на клавишу	<b>S</b>	– Масштабирование выделенных объектов или вершин.
	<b>E</b>	– Создание вспомогательной плоскости (только предварительно указать где именно).
	<b>Tab</b>	– Переключение между <b>Режимом Редактирования</b> (редактирование вершин) и <b>Объектным режимом</b> . Если Вы находитесь в Режиме редактирования объекта и создаете новый объект, он будет объединен с этим объектом.
	<b>R</b>	– Вращение выделенных объектов или вершин.
	<b>G</b>	– Перемещение выделенных объектов или вершин.
	<b>Z</b>	– Переключение «каркасного» отображения в «заполненное» отображение объекта.
	<b>N</b>	– Включение (и выключение) дополнительной панели свойств.

# Полезные команды Blender



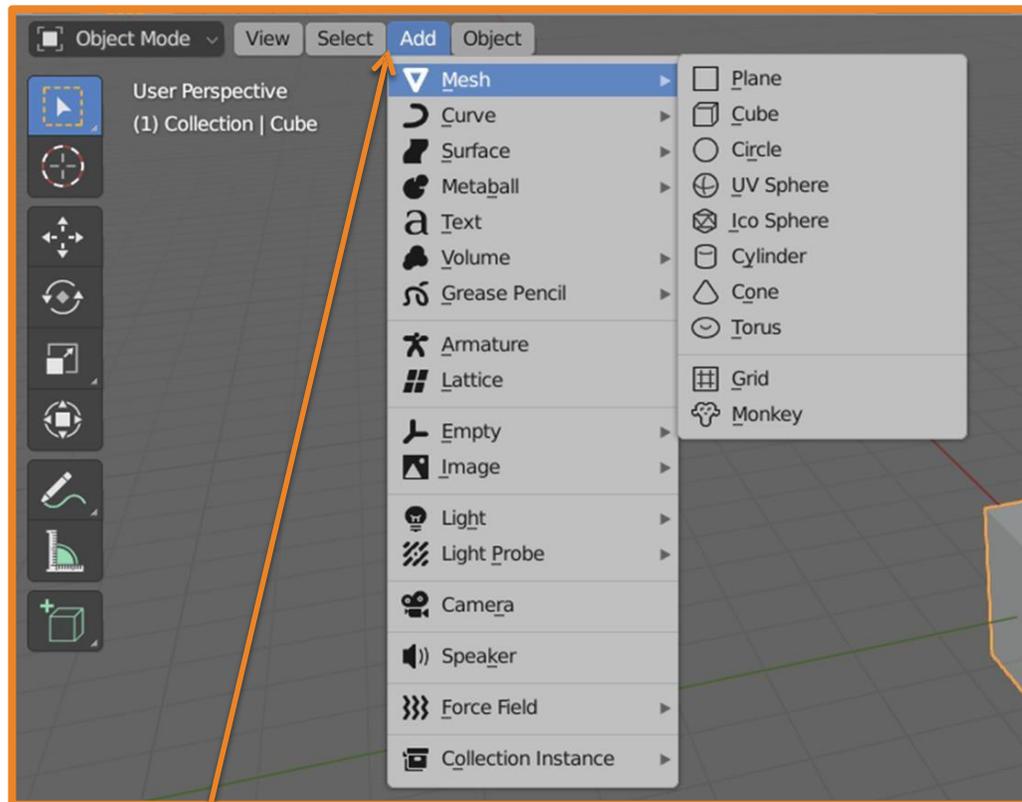
<b>Ctrl + J</b>	- объединение выбранных объектов в одно целое (разъединить невозможно).
<b>Shift+ D</b>	- дублирование или копирование выделенных объектов или вершин.
<b>Shift</b>	- При её удержании можно мышью добавлять к выделению отдельные объекты.
<b>Ctrl</b>	- При её удержании для выделения ряда объектов достаточно щелкнуть мышью на первом и последнем.



**Ctrl + Alt + Q**

- Установить в окне вид с четырех сторон одновременно.

# Основные mesh-объекты



Добавить новый объект: **Add – Mesh** и указать какой именно объект нужен.

**Plane** – простейший двухмерный меш-объект, очень подходит для моделирования оснований (пола).

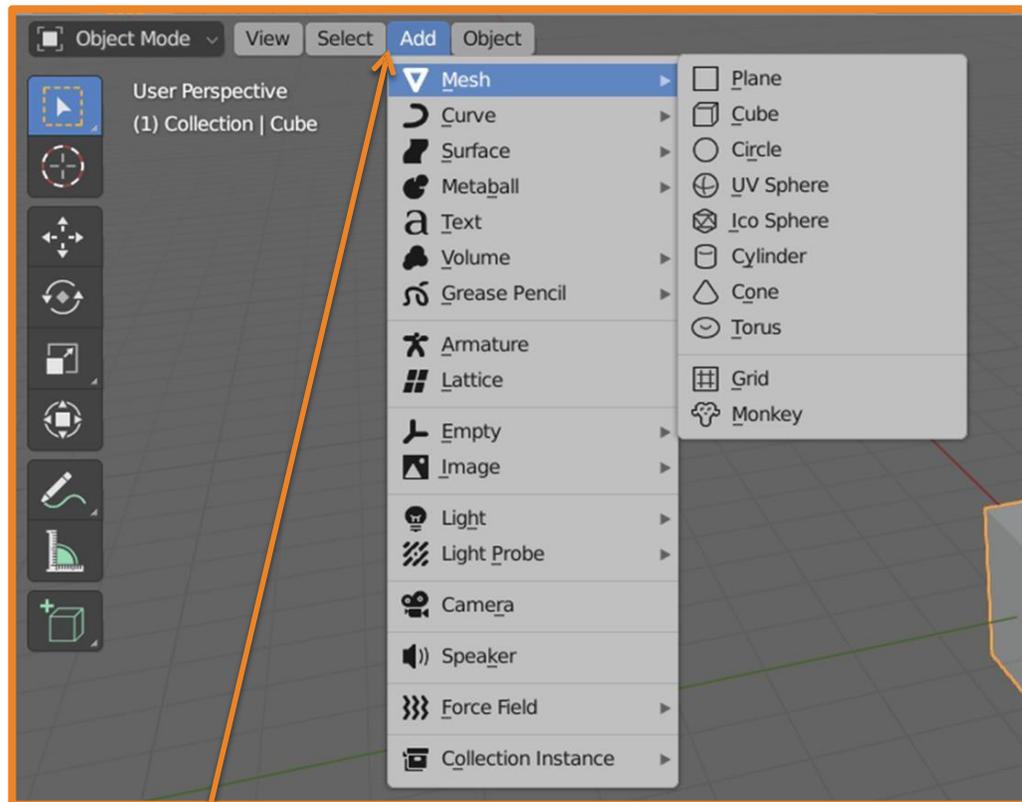
**Cube** – основной 3D-меш-объект. Хорошо подходит для конструирования прямоугольных моделей.

**Circle** – не отображается как 3D-объект, но его можно выдавливать и формировать.

**UV Sphere** – сфера сгенерированная из окружностей и сегментов, она на полюсах состоит из параллелей и меридианов.

**IcoSphere** – сфера, сгенерированная треугольниками.

# Основные mesh-объекты



**Cylinder** – похож на бочку, закрытую с обеих сторон. Если убрать оба конца – получится труба.

**Cone** – основная закрытая коническая форма.

**Torus** – меш в форме бублика (тора).

**Grid** – может использоваться и экструдироваться (выдавливаться) как плоскость.

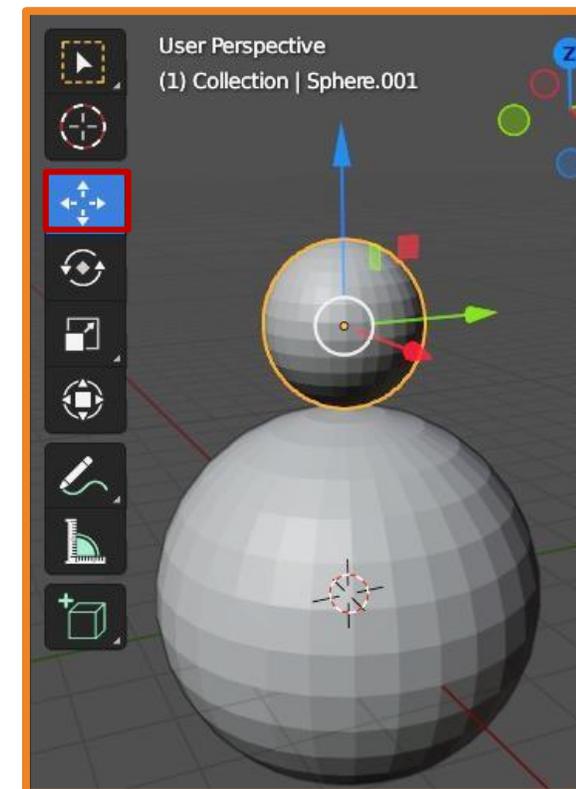
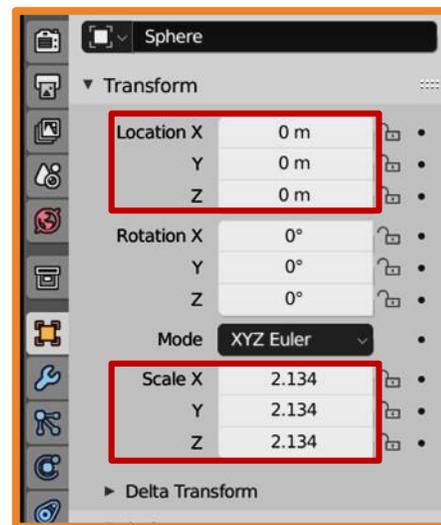
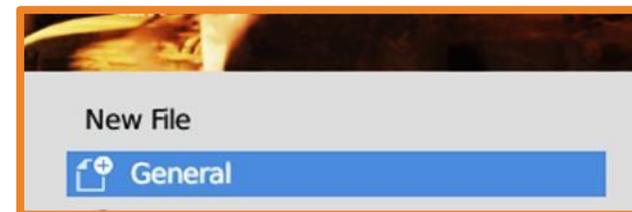
**Monkey** – забавный меш-объект по имени Suzanne.

Добавить новый объект: **Add – Mesh** и указать какой именно объект нужен.

# Практическая работа № 1. «Снеговик»



1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Удалите куб и добавьте **UV Sphere**.
3. Увеличьте сферу выставив масштаб в конструкторе свойств или растяните сферу, удерживая клавишу **S**.
4. Создайте ещё одну сферу и разместите её на верх первой сферы. Передвигать сферу можно устанавливая координаты центра в конструкторе или с помощью кнопки и стрелок.

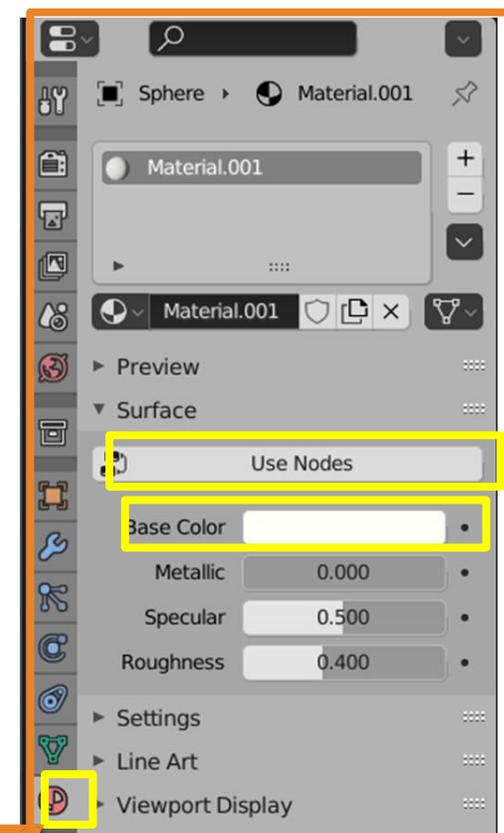
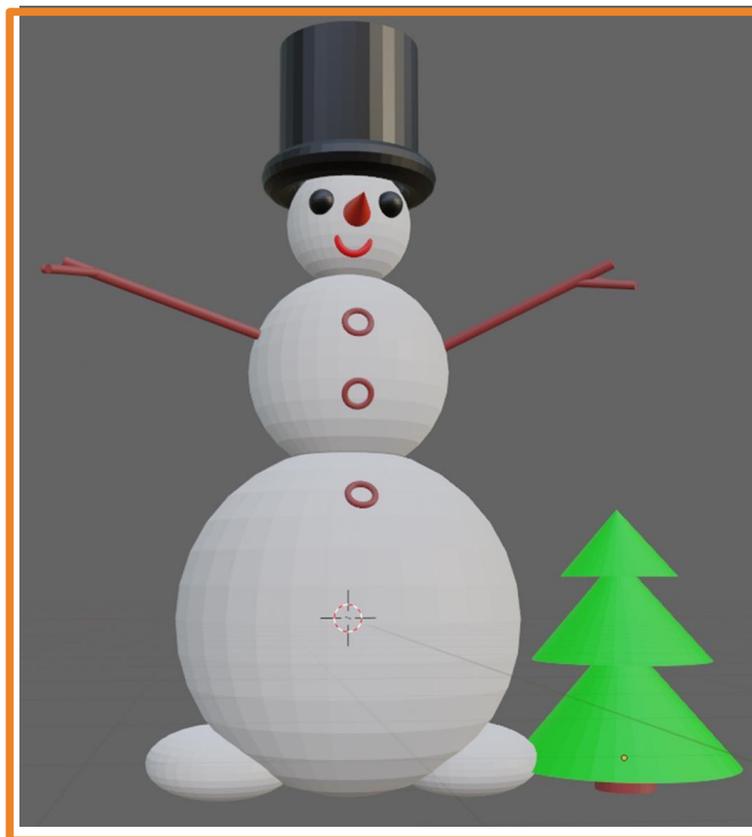


Обратите внимание,  
что единица  
измерения – метр.

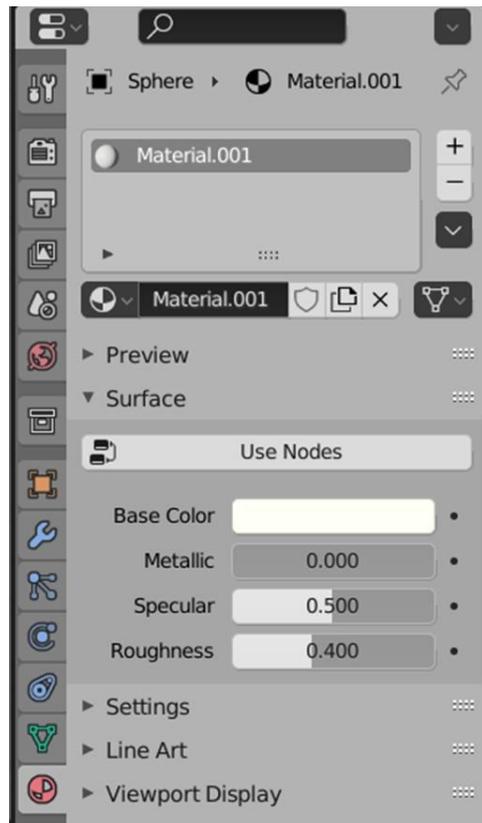
# Практическая работа № 1. «Снеговик»



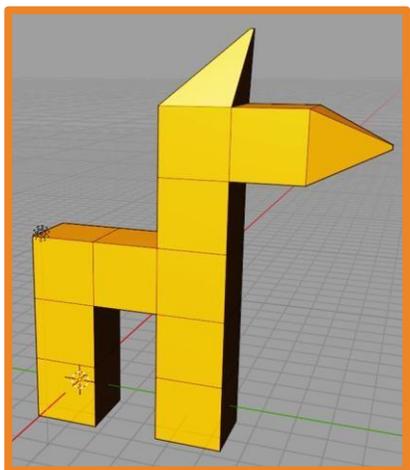
5. Сохраните файл в свою папку и не забывайте это делать периодически в процессе работы.
6. Используя различные mash-объекты, а также операции масштабирование, перемещение и поворот, создайте снеговика по образцу.



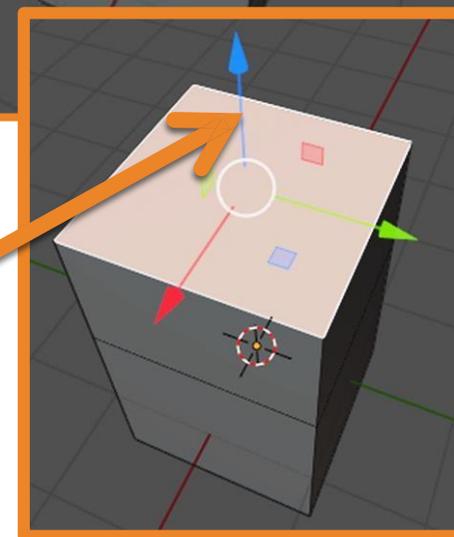
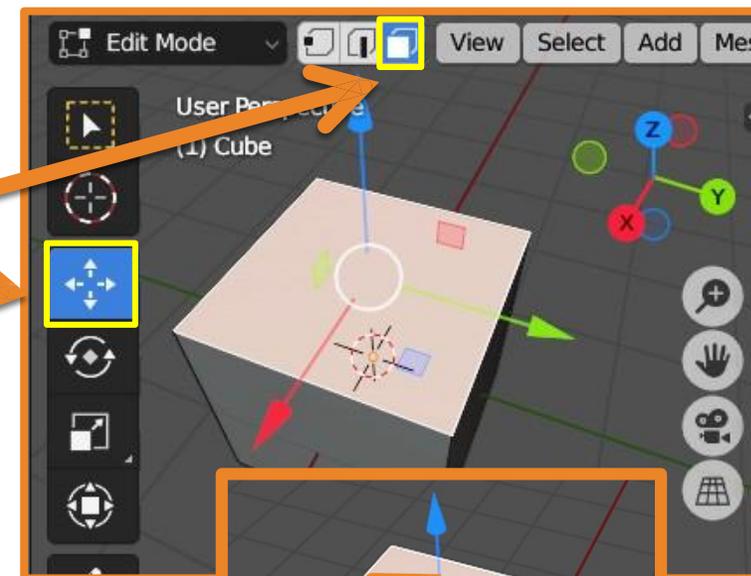
Установка цвета объекта  
(New – Use Nodes – Base Color)



# Практическая работа № 2. «Лошарик»



1. Создайте новый файл (general).
2. Выделите куб и нажмите кнопку **tab**.
3. Нажмите кнопки: **грань** (полигон) и **движение**.
4. Рисовать начните с нижней части задней ноги. Выделите грань куба и нажмите **кнопку E** для создания вспомогательной плоскости (её может быть не видно, но она есть).
5. Сдвиньте кубик за стрелку и увидите, что появляется второй кубик.

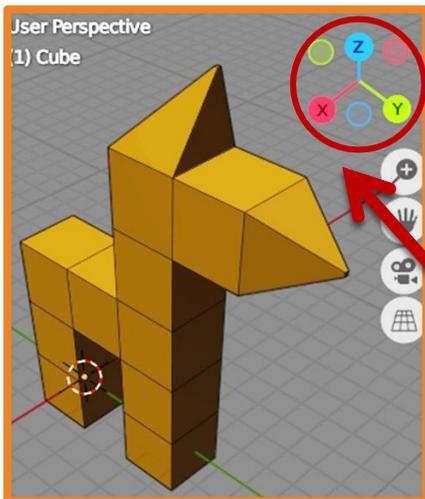


# Практическая работа № 2. «Лошарик»

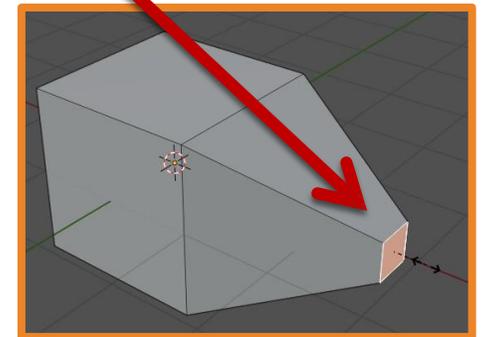
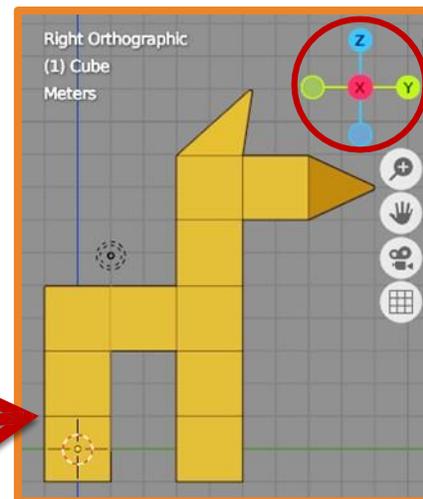


- Создайте фигурку по образцу используя алгоритм:
  - ✓ выделить грань куба,
  - ✓ создать вспомогательную плоскость (E);
  - ✓ сдвинуть на нужный размер.
- Установите цвет и нажмите кнопку **tab**. Сохраните работу.

Если теперь нажать кнопку **S** и **подвинуть** то можно получить следующее:



Обратите внимание: выделять грань куба удобнее на объёмном виде, от размера плоскости.



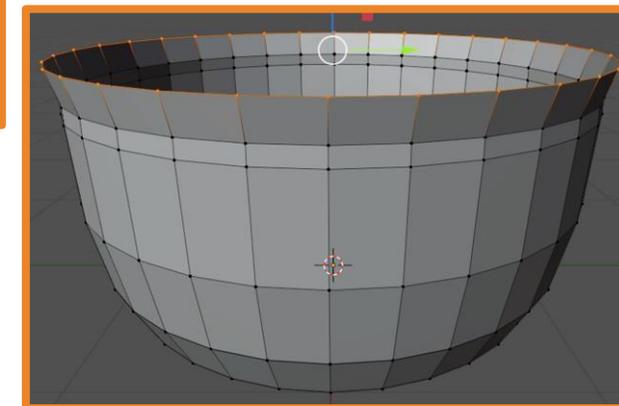
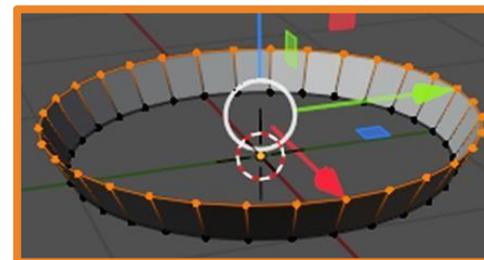
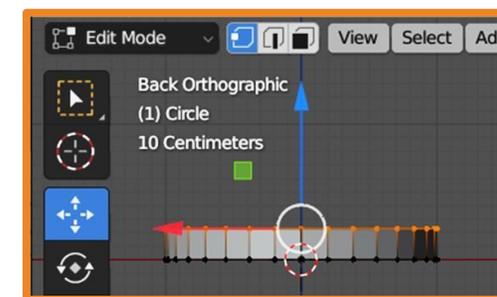
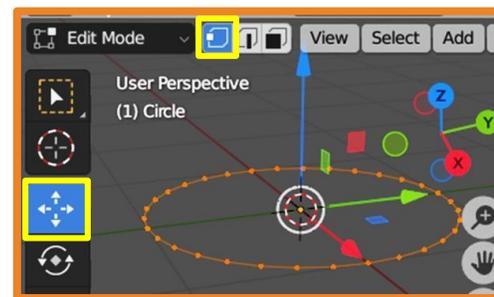
Чтобы уши наклонить, просто сдвиньте их в сторону.

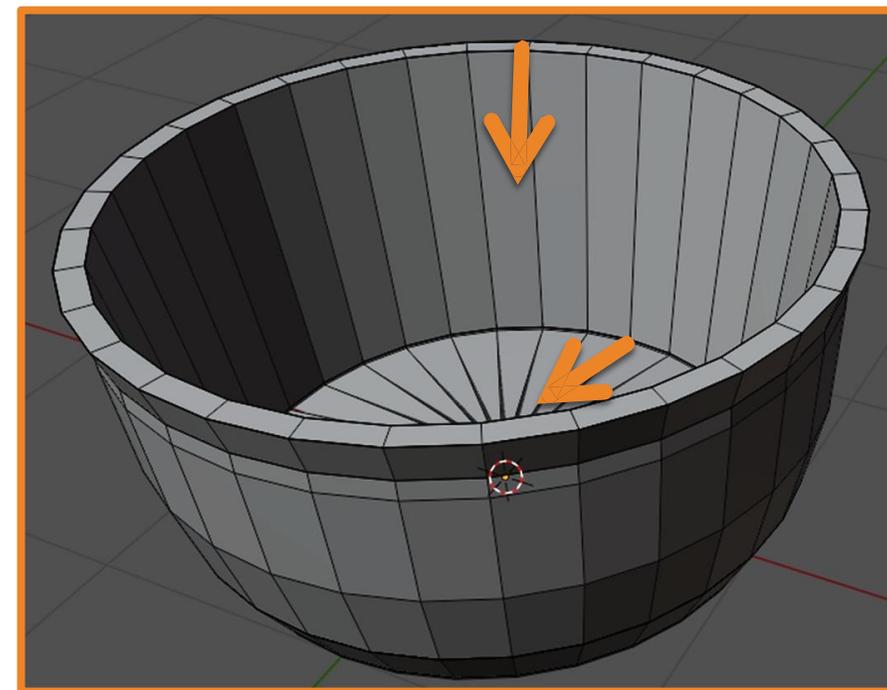
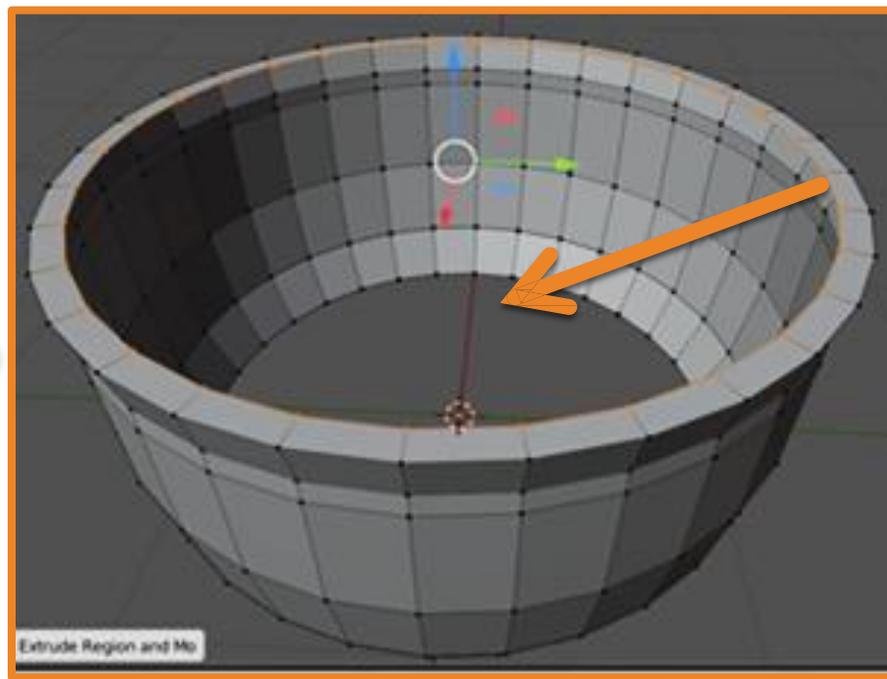
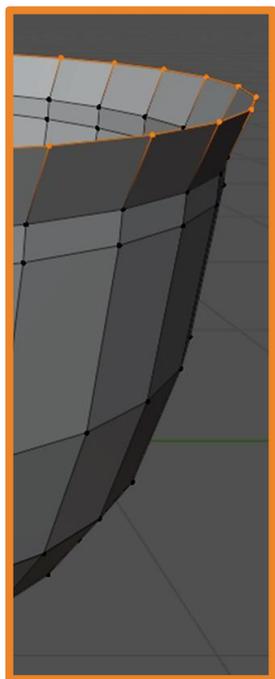


# Практическая работа № 3. «Чашка»



1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Удалите куб и добавьте mesh-объект **Круг**.
3. Перейдите в режим редактирования (**tab**). Нажмите кнопки: **вершины** и **движение**.
4. Выделите окружность, нажмите **кнопку E**, нажмите **кнопку Z** и поднимите чашку немного вверх.
5. Затем нажмите **кнопку S** и увеличьте размер.
6. Используя **кнопки E, Z, S** дорисуйте форму чашки.

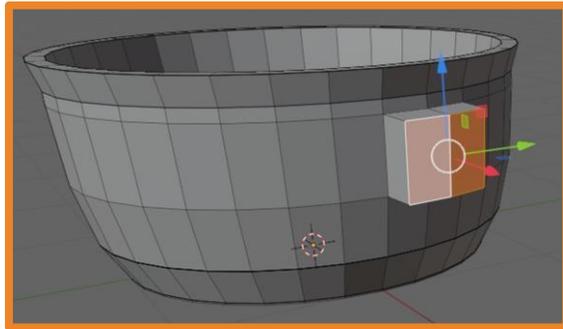
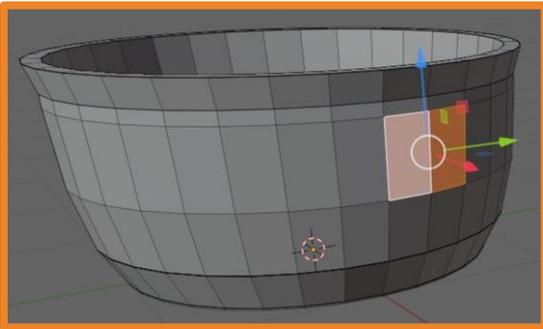




7. Добавьте чашке толщину: нажмите кнопки **E**, **S** и потяните немного к середине чашки.

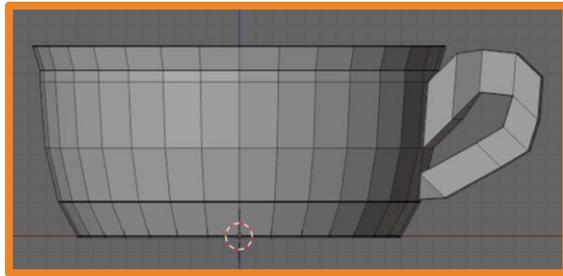
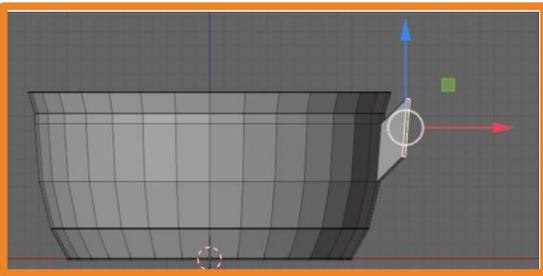
8. Доделайте внутренний объём (**E**, **Z**, **S**).
9. Сделайте дно (**E**, **S**).

# Практическая работа № 3. «Чашка»



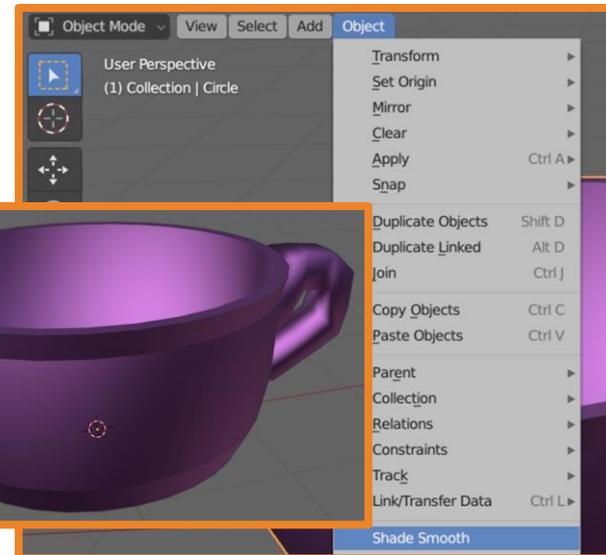
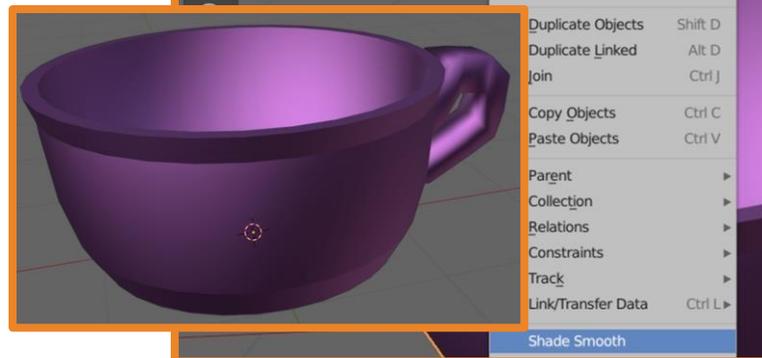
10. Выберите два полигона, из которых будете делать ручку.

11. Нажимая **E**, слегка вытягивая форму и масштабируя её создайте ручку.



13. Выделите чашку и зайдите в меню **Object – Shade Smooth**.

12. Когда ручка будет

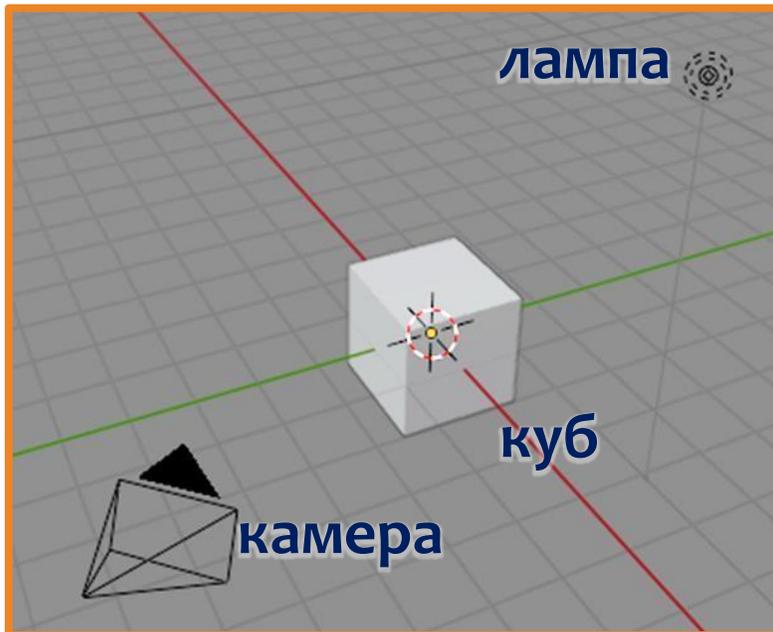


готова, установите чашки и выйдите в режим редактирования (tab).

# Управление сценой в Blender



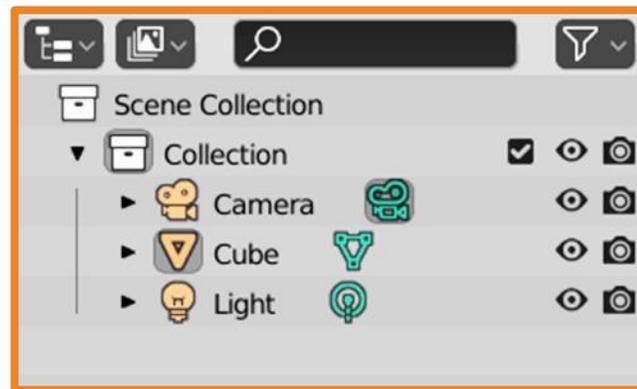
В новом файле на сцене находятся три объекта: куб, камера и лампа.



Лампа является источником света. Без него конечное изображение было бы черным.

С помощью камеры настраивается то, что будет видно на финальном изображении, под каким углом и с какого расстояния.

При создании анимации могут перемещаться не только объекты, но и камера.



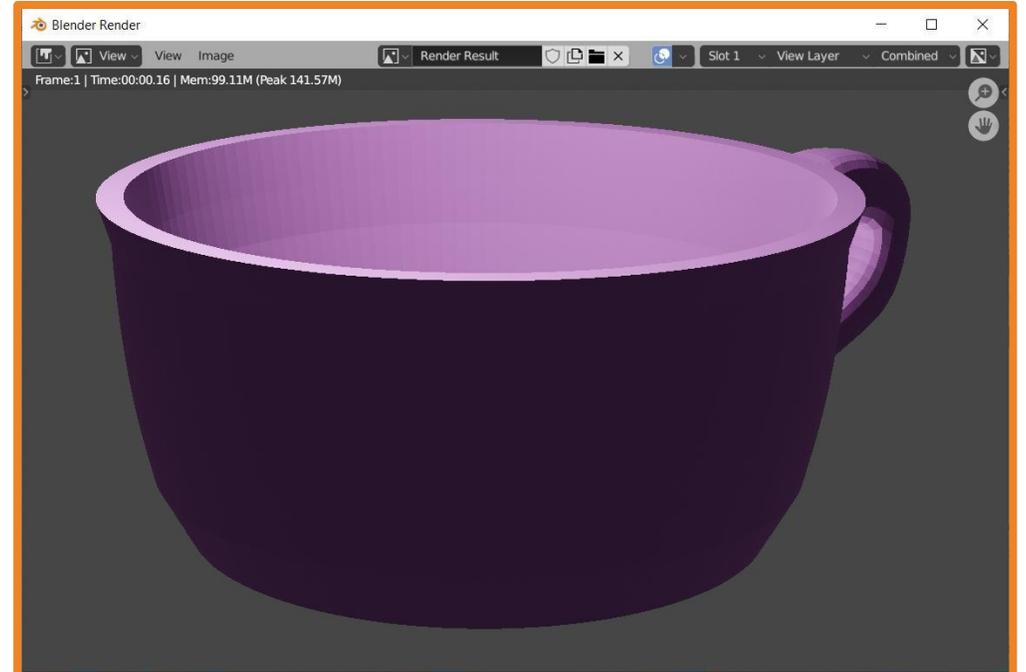
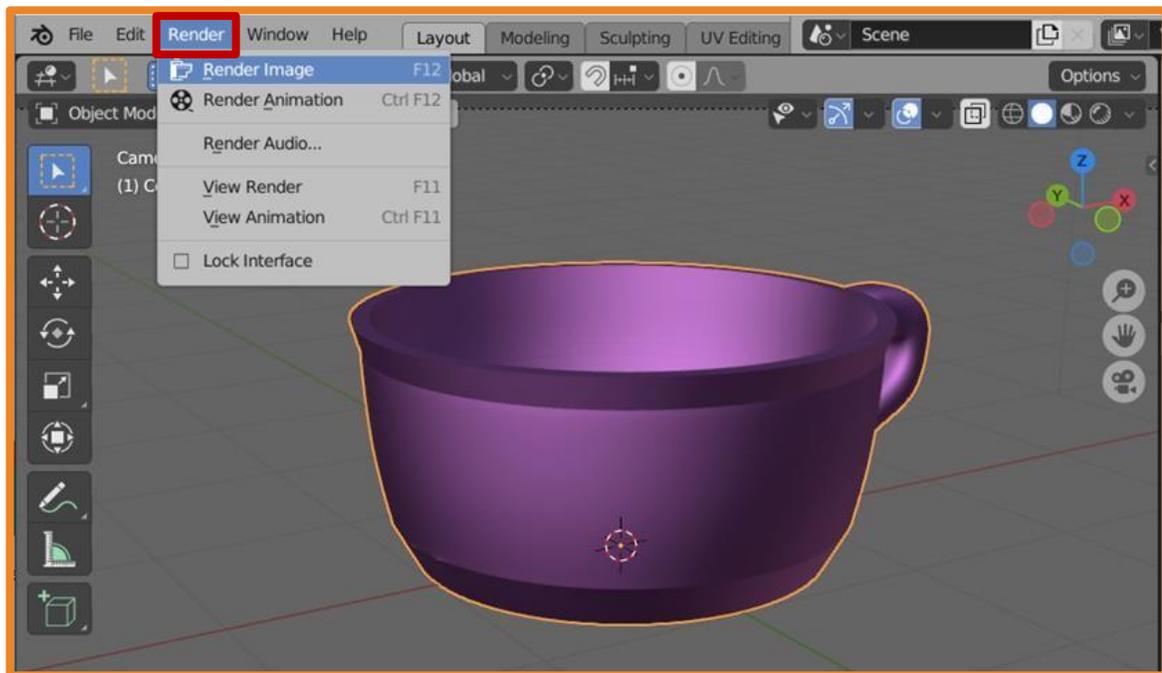
В редакторе Outliner объекты можно выделять, переименовывать, скрывать их видимость, сортировать по коллекциям и др.

# Управление сценой в Blender



Чтобы увидеть, как выглядит готовое изображение, надо нажать **Render – Render Image (F12)**. Произойдет рендеринг (визуализация) части сцены, видимой из камеры. При этом будет открыто отдельное окно.

Чтобы вернуться обратно, надо нажать **Esc**.



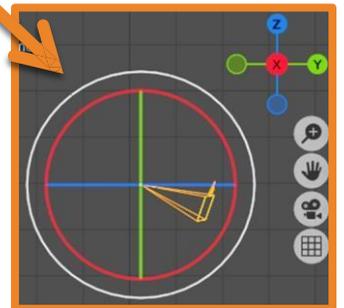
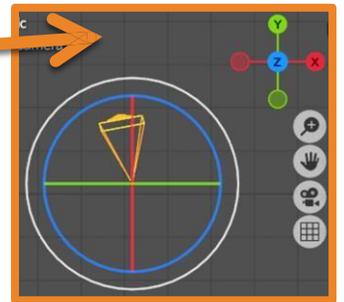
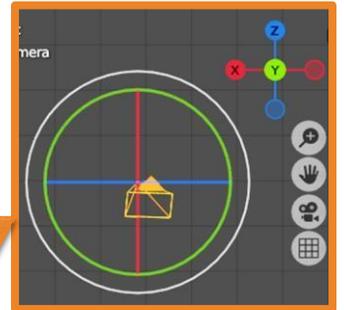
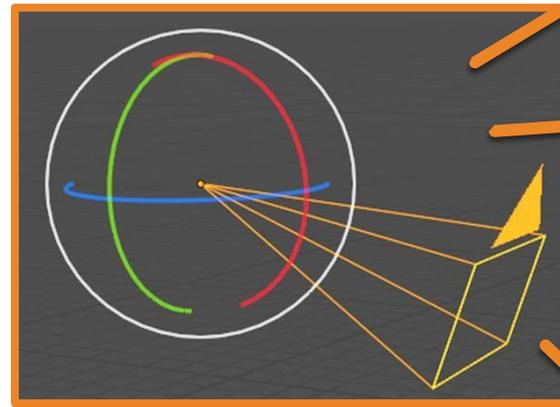
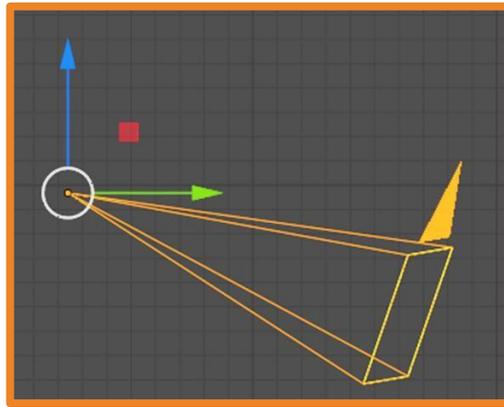
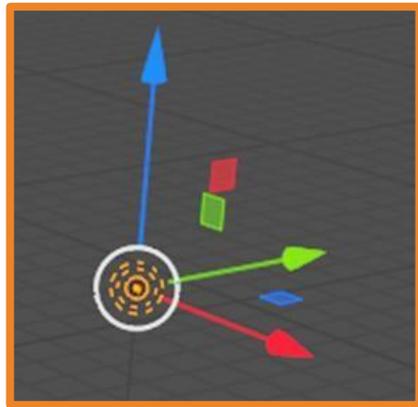


# Управление сценой в Blender



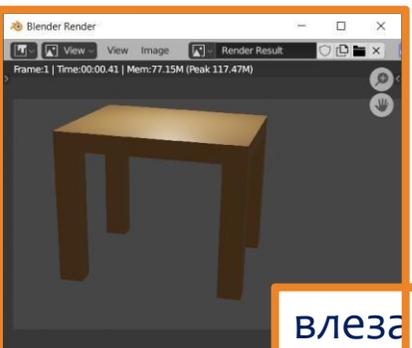
Используя инструменты перемещения и поворота можно настраивать камеру и источник света, чтобы объект был в кадре целиком.  
Для проверки можно периодически нажимать **Render – Render Image**.

не влезает  
в кадр



Удобнее регулировать поворот камеры последовательно в разных плоскостях. Белый круг – более резкое изменение угла поворота, цветной круг – более плавное.

влезает в кадр

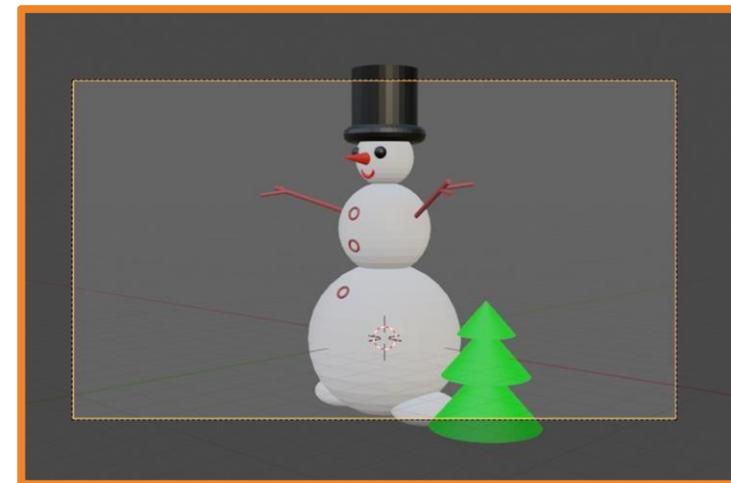
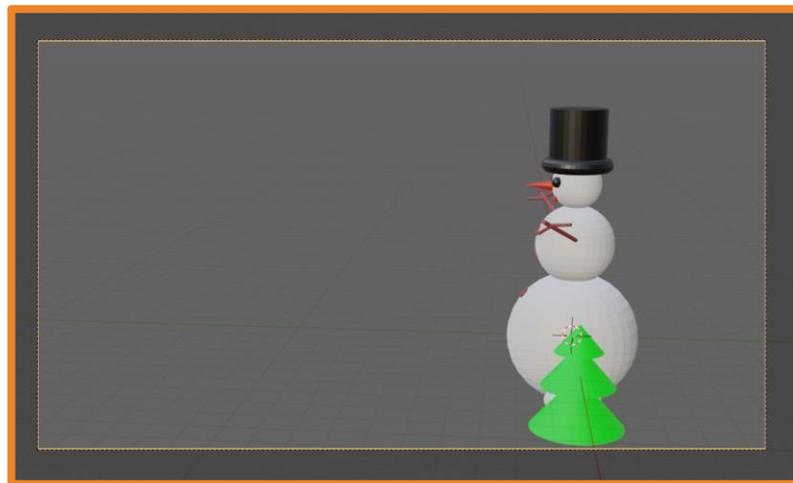
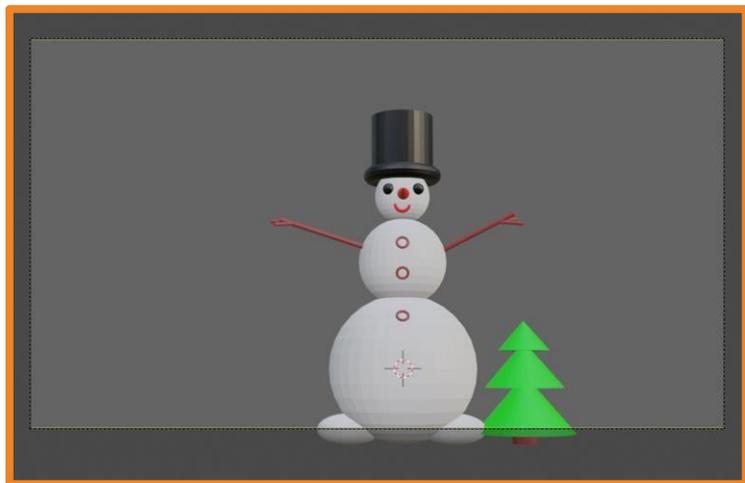
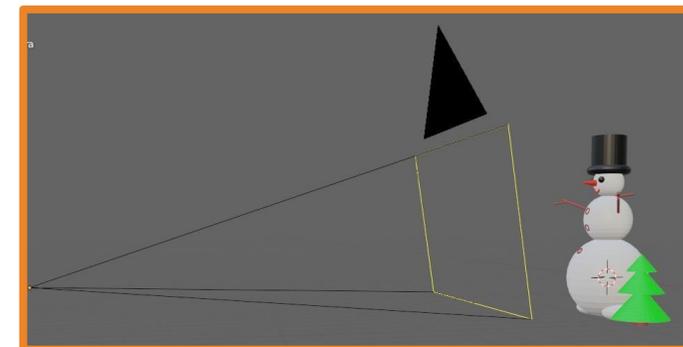


# Настройка камеры



Для того, чтобы посмотреть на сцену через камеру, выделите камеру и нажмите кнопку **0** (ноль) на дополнительной цифровой клавиатуре.

Чтобы быстро переместить камеру в нужный вид, выберите ракурс, в котором хотите смотреть на модель, выберите камеру и нажмите **Ctrl + Alt + 0**.



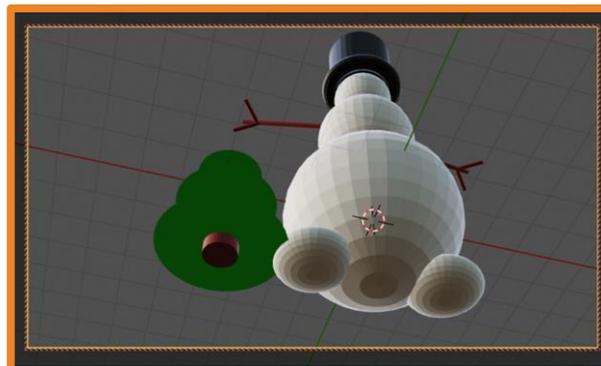
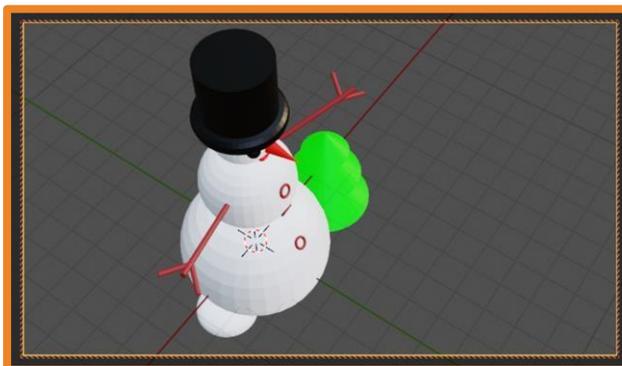
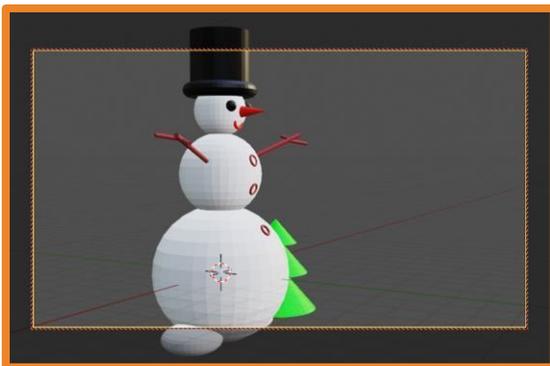
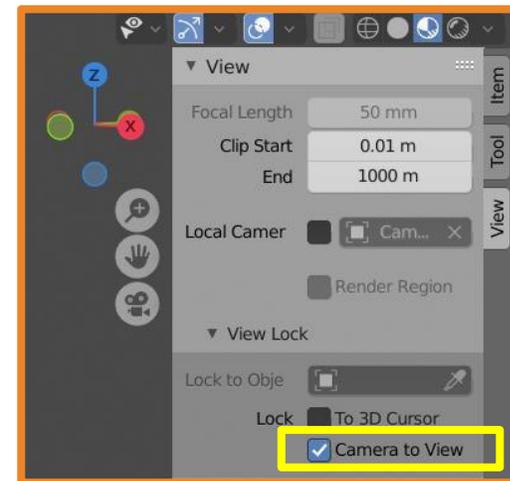
# Настройка камеры



Для того, чтобы при вращении сцены всегда смотреть на модель через камеру нужно включить окно свойств, нажав клавишу **N** и в меню **View – View Lock** поставить галочку у **Camera to View**.



В дальнейшем можно вращать модель как обычно и она будет оставаться в объективе камеры.



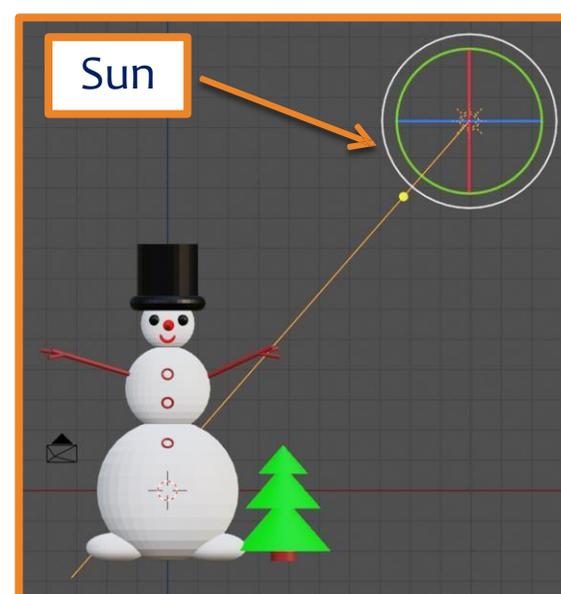
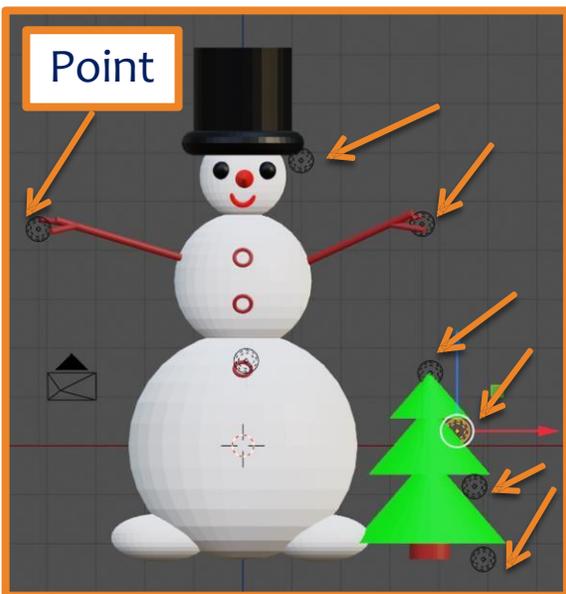
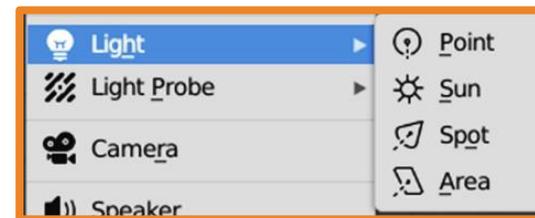
# Настройка дополнительного света



Дополнительно можно добавлять источники света через **Add – Light**.

При необходимости источники света можно дублировать.

Источники света можно перемещать, сдвигать и масштабировать так же как и другие объекты.



# Кнопки в режиме редактирования



выдавливание

- Extrude Region
- Extrude Manifold
- Extrude Along Normals
- Extrude Individual
- Extrude to Cursor

вращение

- Spin
- Spin Duplicates



разрез по сечению

- Loop Cut
- Offset Edge Loop Cut

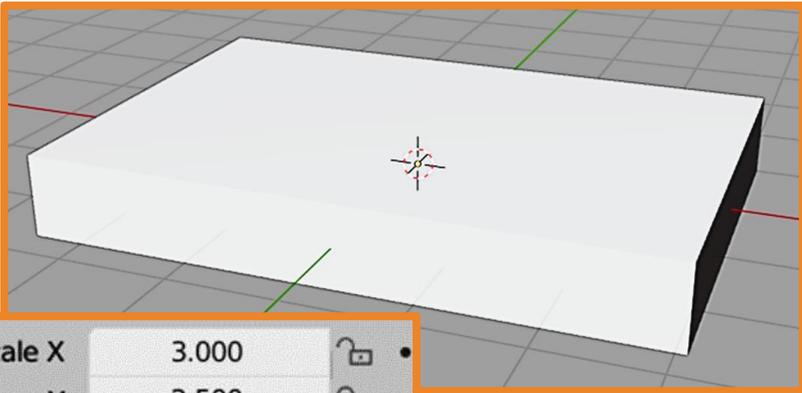
режет одну плоскость

- Knife
- Bisect

сглаживание

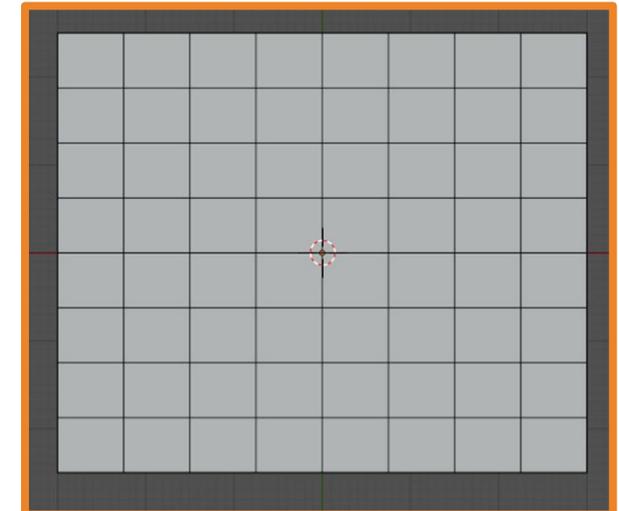
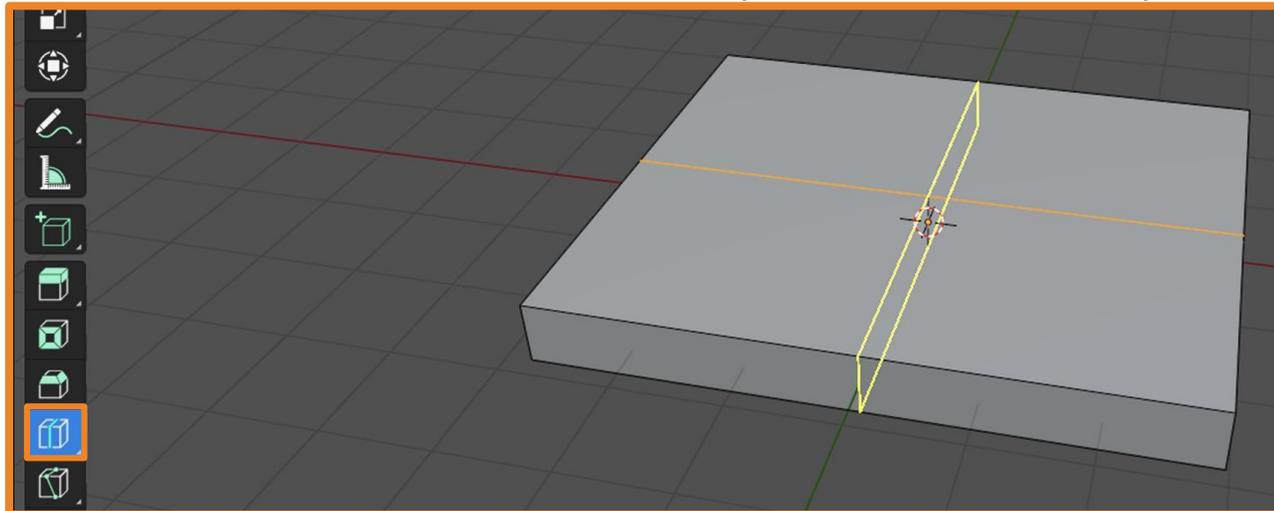
- Smooth
- Randomize

# Практическая работа № 4. «Столик»

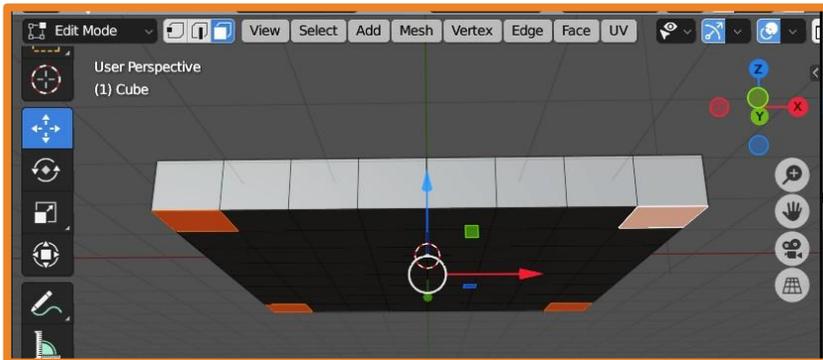


Scale X	3.000	🔒	•
Y	2.500	🔒	•
Z	0.300	🔒	•

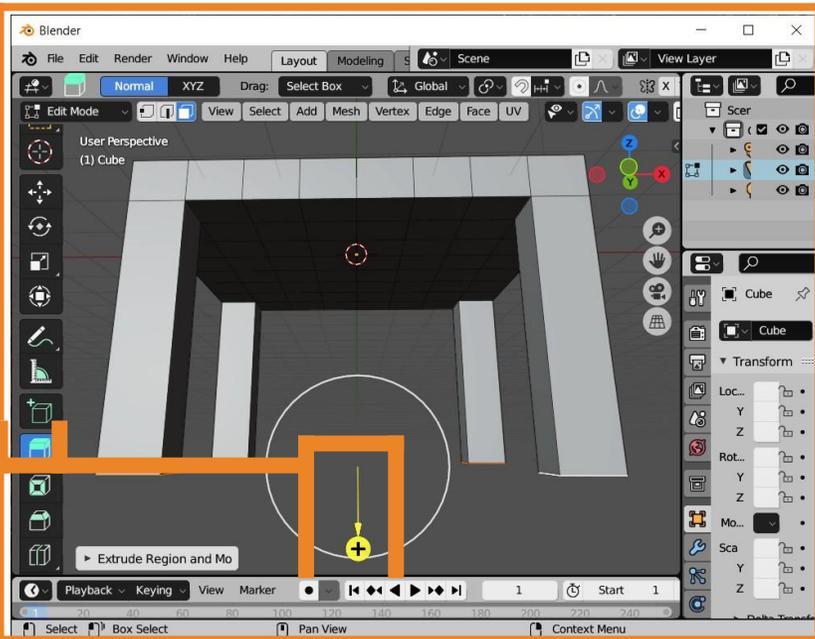
1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Сделайте из куба параллелепипед.
3. Выделите параллелепипед и нажмите кнопку **tab**.
4. С помощью инструмента **Loop Cut** разделите параллелепипед на мелкие части (делим пополам, ещё пополам, ещё....)



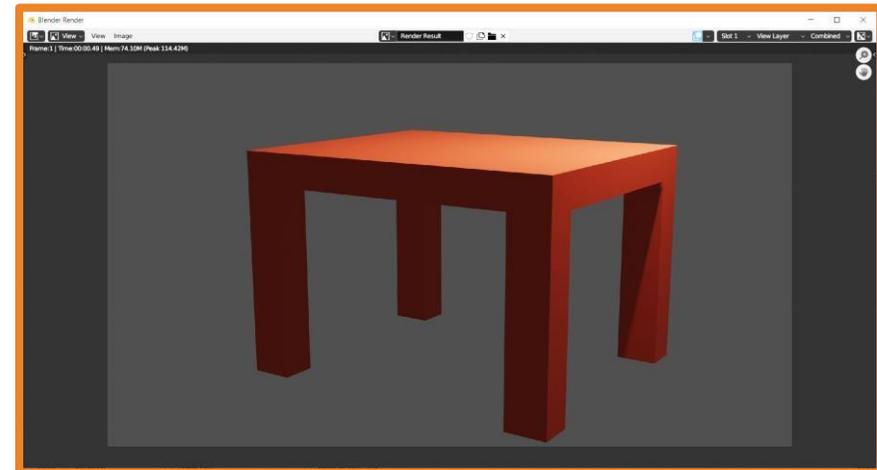
# Практическая работа № 4. «Столик»



5. Выделите снизу 4 прямоугольника и с помощью инструмента **Extrude**, сделайте ножки для стола.



6. Изменяя положение и угол наклона камеры и источника света, добейтесь качественного отображения стола на сцене (**Render – Render Image**).

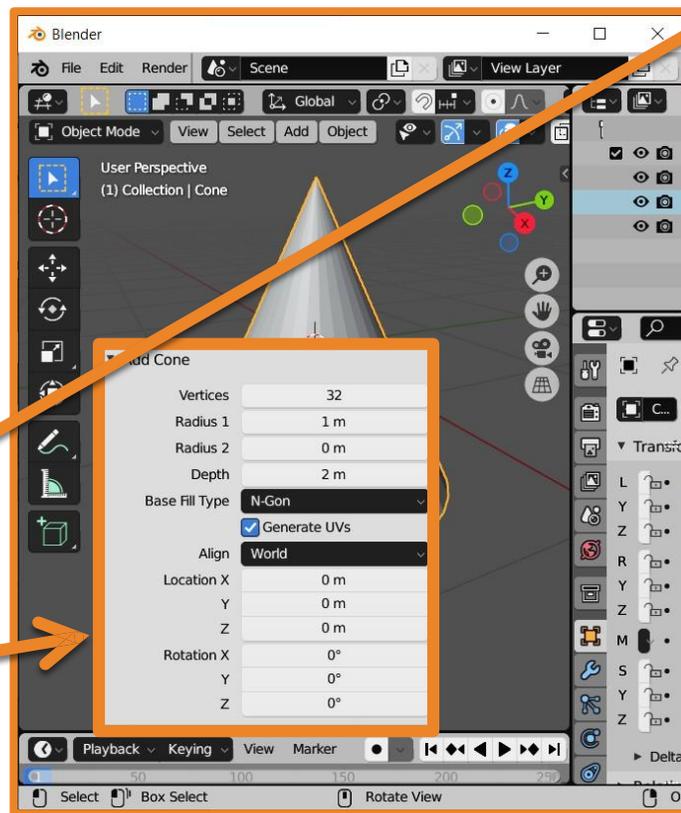
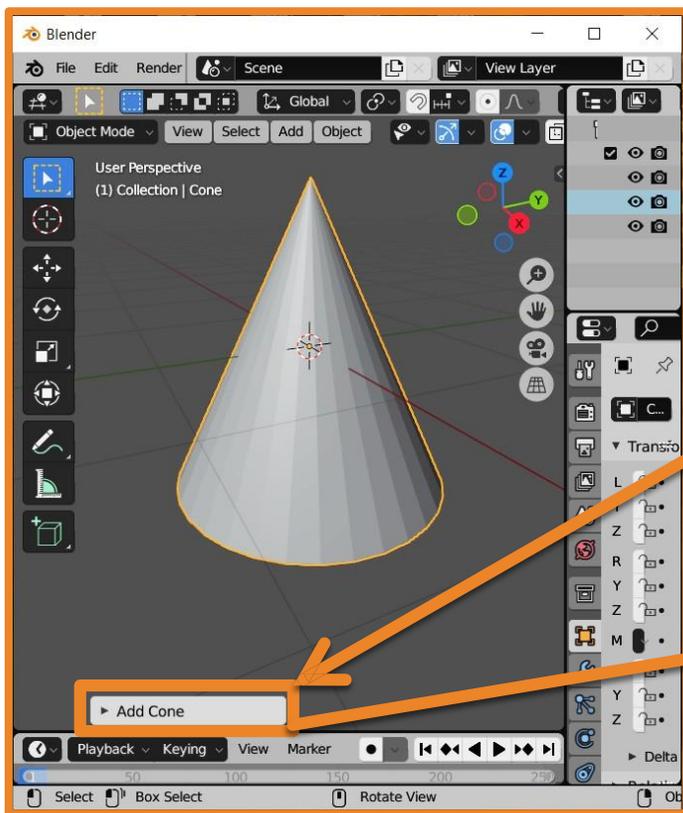


# Практическая работа № 5. «Звезда»



1. Запустите Blender и создайте новый файл удалите куб и добавьте конус и остановитесь!

Окно с параметрами конуса доступно только в момент его создания, а потом его нет.

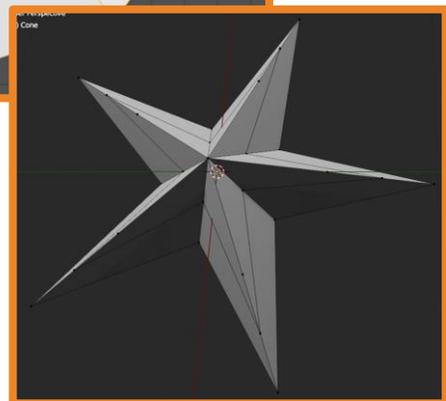
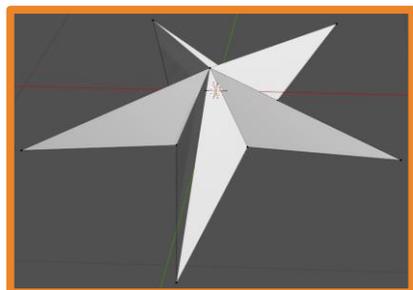
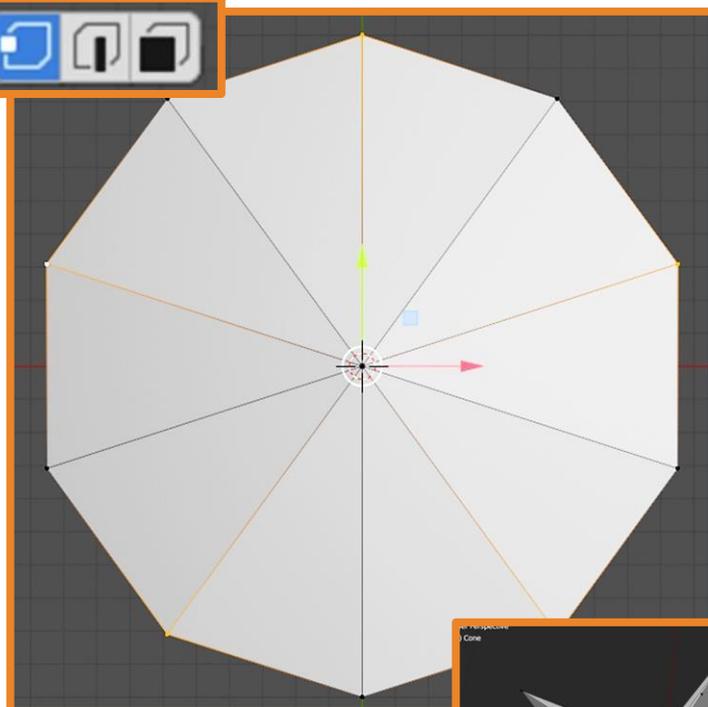


количество  
граней  
установите  
10

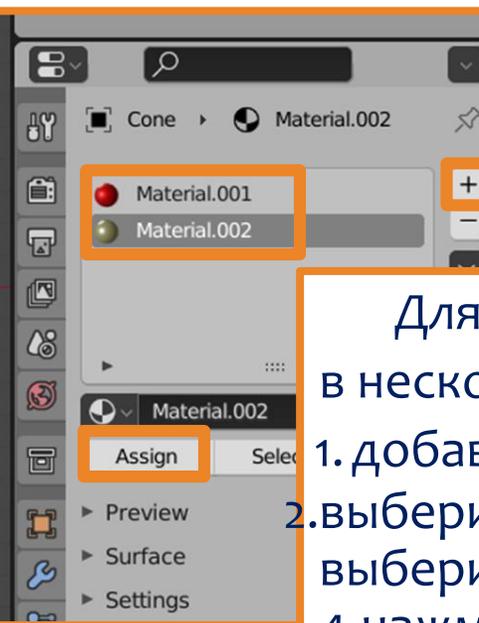
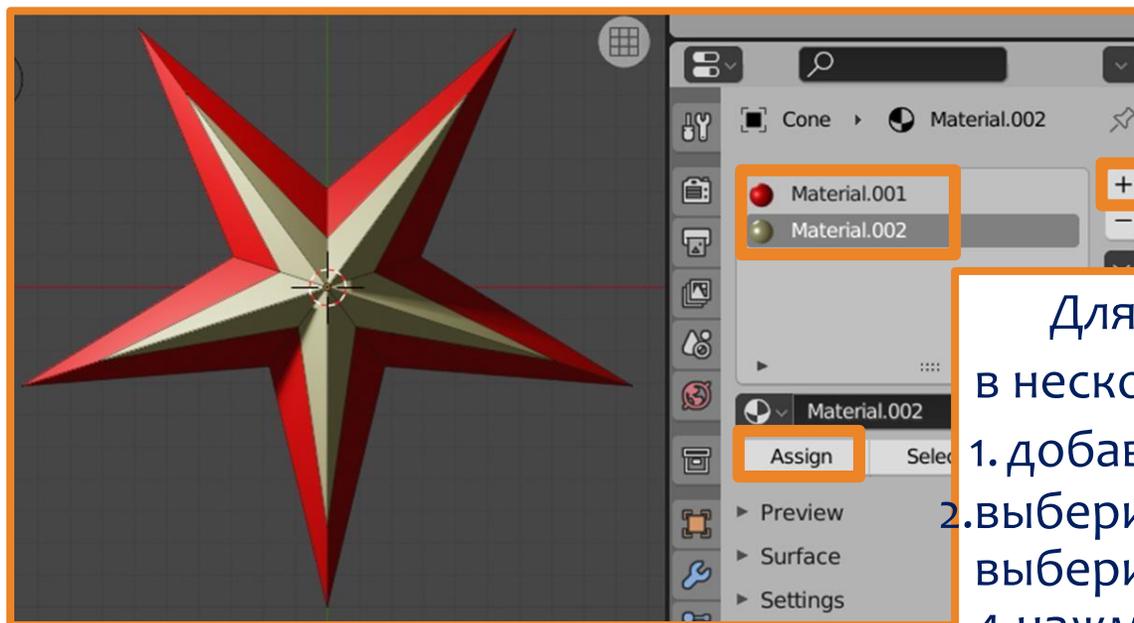
высоту  
конуса  
0.3



# Практическая работа № 5. «Звезда»



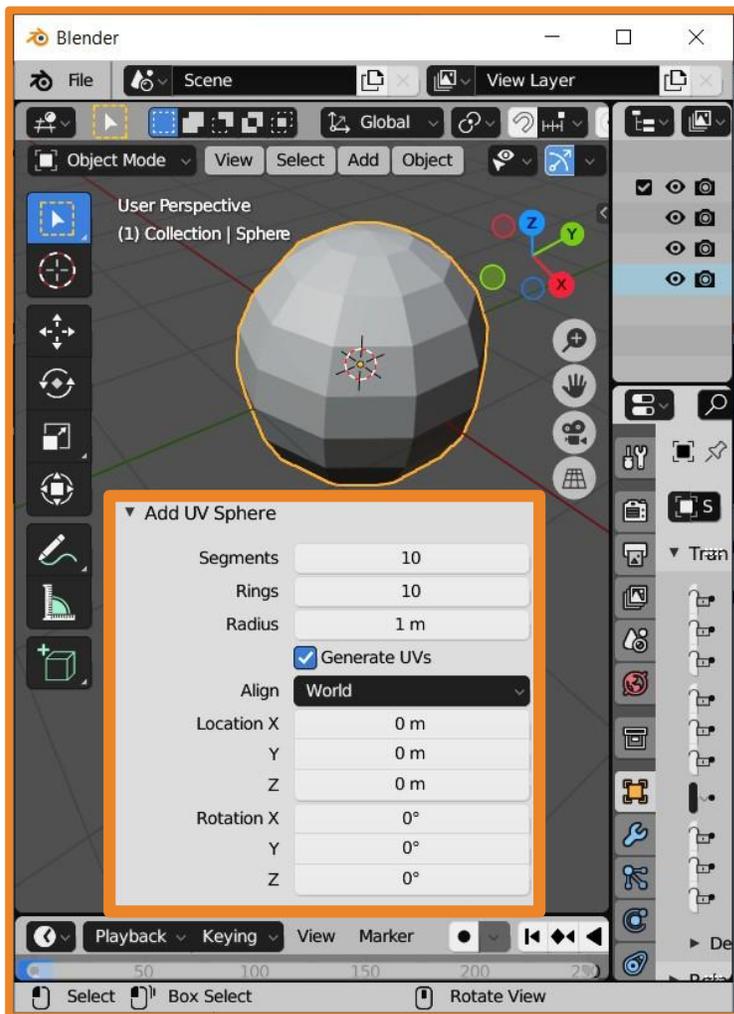
3. Перейдите в режим редактирования (**tab**).
4. Выделите вершины через одну (удерживая **Shift**).
5. Нажмите кнопку **S** и стяните вершины к центру.
6. С помощью инструмента **Loop Cut** добавьте линий, и раскрасьте звезду.



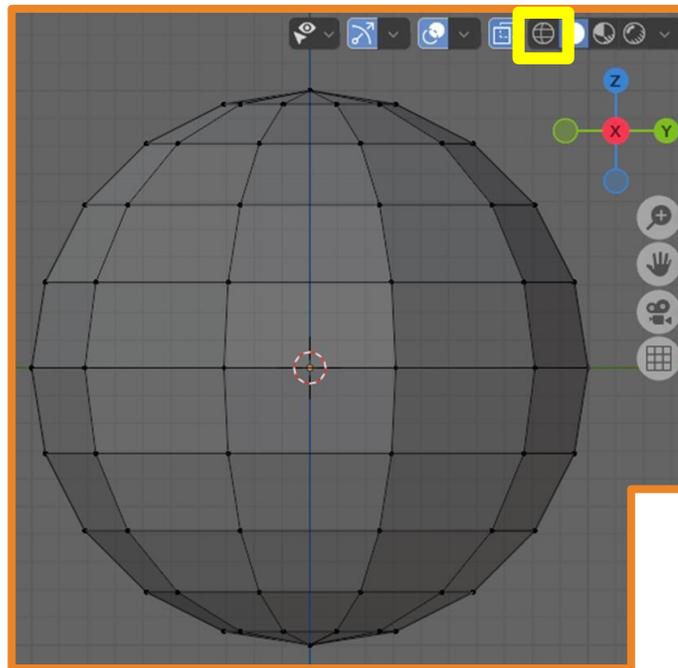
Для раскрашивания в несколько цветов:

1. добавьте материалы,
2. выберите грань,
3. выберите материал,
4. нажмите Assign.

# Практическая работа № 6. «Грибок»

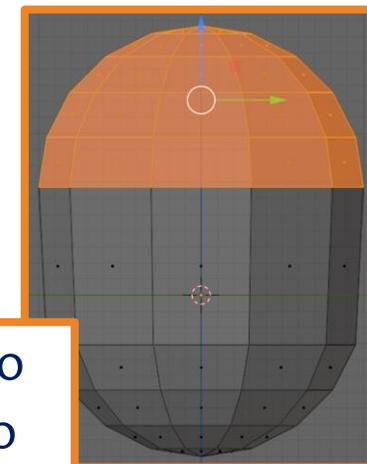


1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Удалите куб и добавьте **UV Sphere** с параметрами **Segments = 10** и **Rings = 10**.
3. Перейдите в режим редактирования (**tab**).



4. Включите режим прозрачности и перейдите в плоскость.
5. Рамкой выделите верхние полигоны и потяните за стрелку вверх.

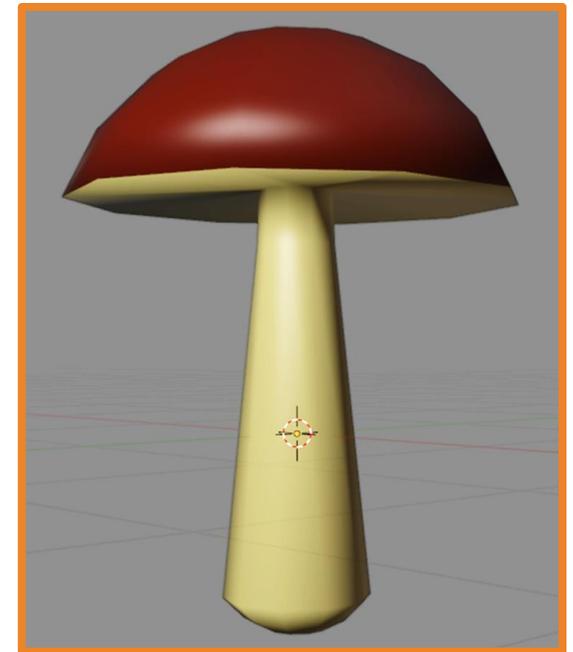
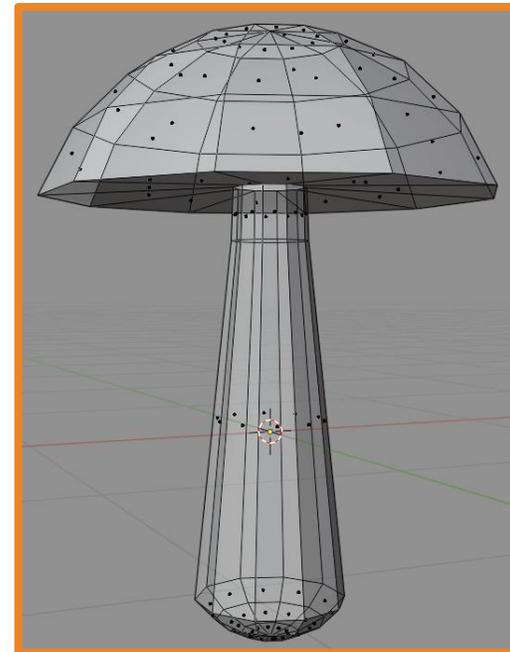
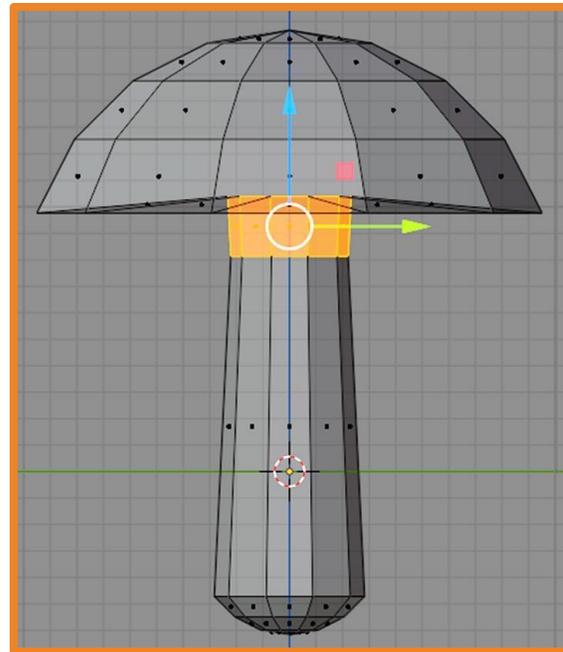
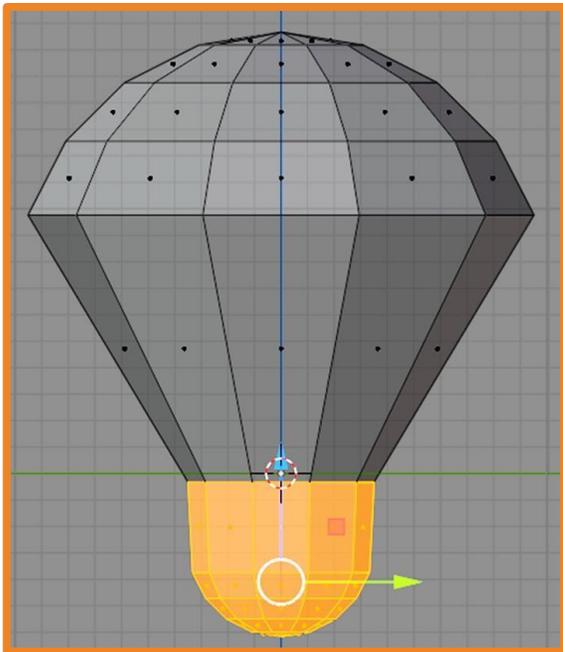
В режиме прозрачности легко выделять весь объект (нужно просто обвести рамкой).



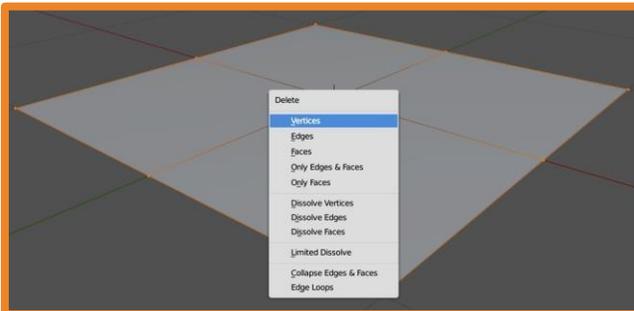
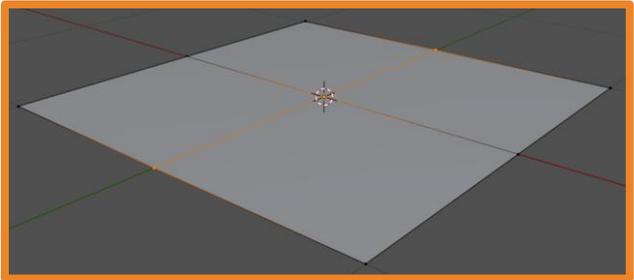
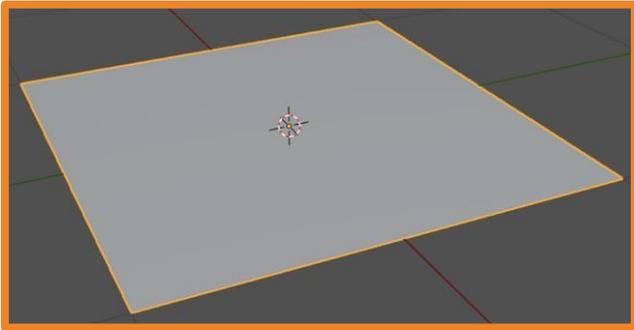
# Практическая работа № 6. «Грибок»



6. Выделяя грани и масштабируя и сдвигая их, придайте объекту вид гриба.
7. Отключите режим прозрачности, раскрасьте гриб.
8. Выйдите из режима редактирования, выделите гриб и сгладьте поверхность.



# Практическая работа № 7. «Ваза»



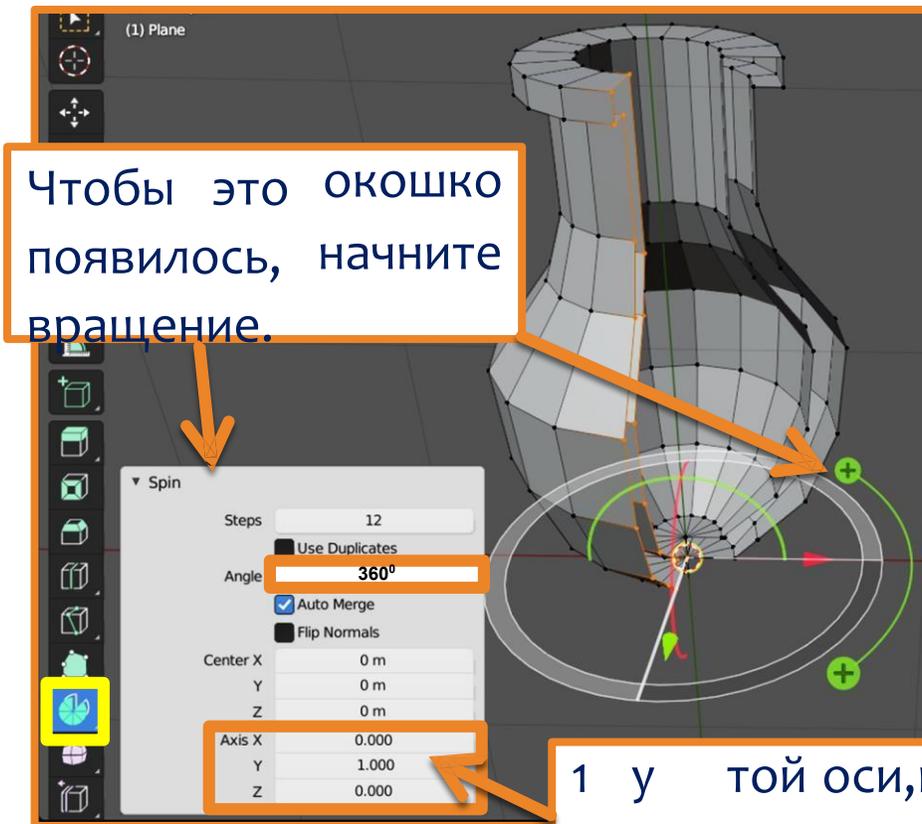
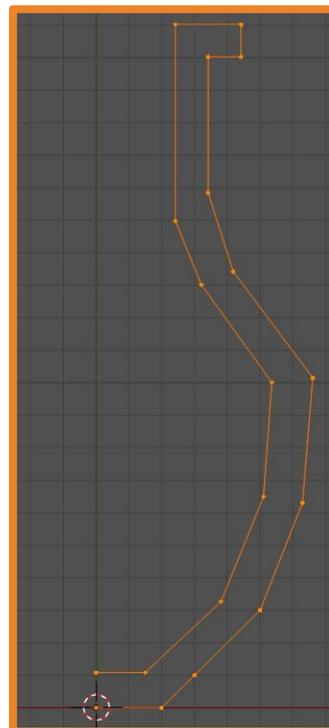
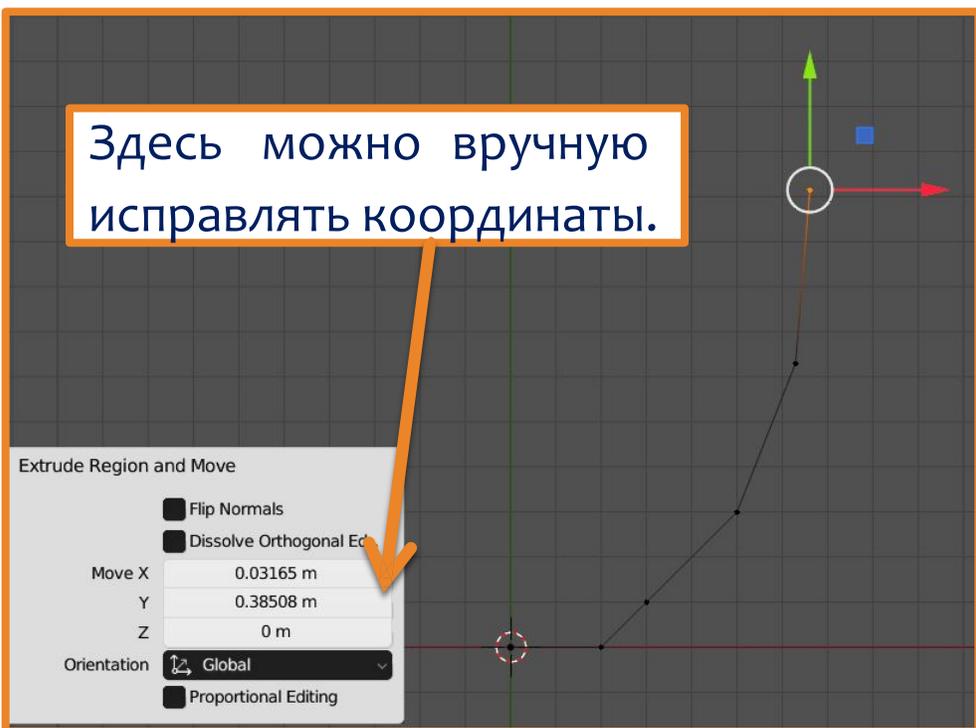
1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Удалите куб и добавьте **Plane**.
3. Перейдите в режим редактирования (**tab**).
4. С помощью инструмента **Loop Cut** получите два пересекающихся разреза.
5. От **Plane** вам будет нужна только центральная точка. Выделите её и нажмите **ctrl+i** (инверсия) и нажмите **delete**.

# Практическая работа № 7. «Ваза»



6. Выберите плоскость X, выделите точку и используя кнопку **E** и сдвиг нарисуйте половину контура вазы.

Здесь можно вручную исправлять координаты.



Чтобы это окошко появилось, начните вращение.

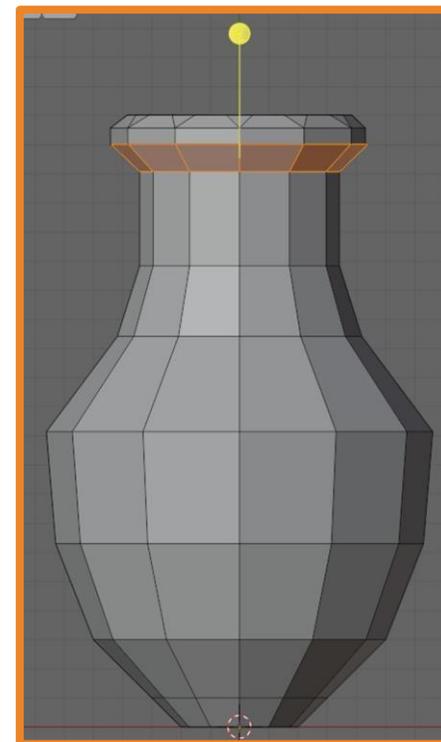
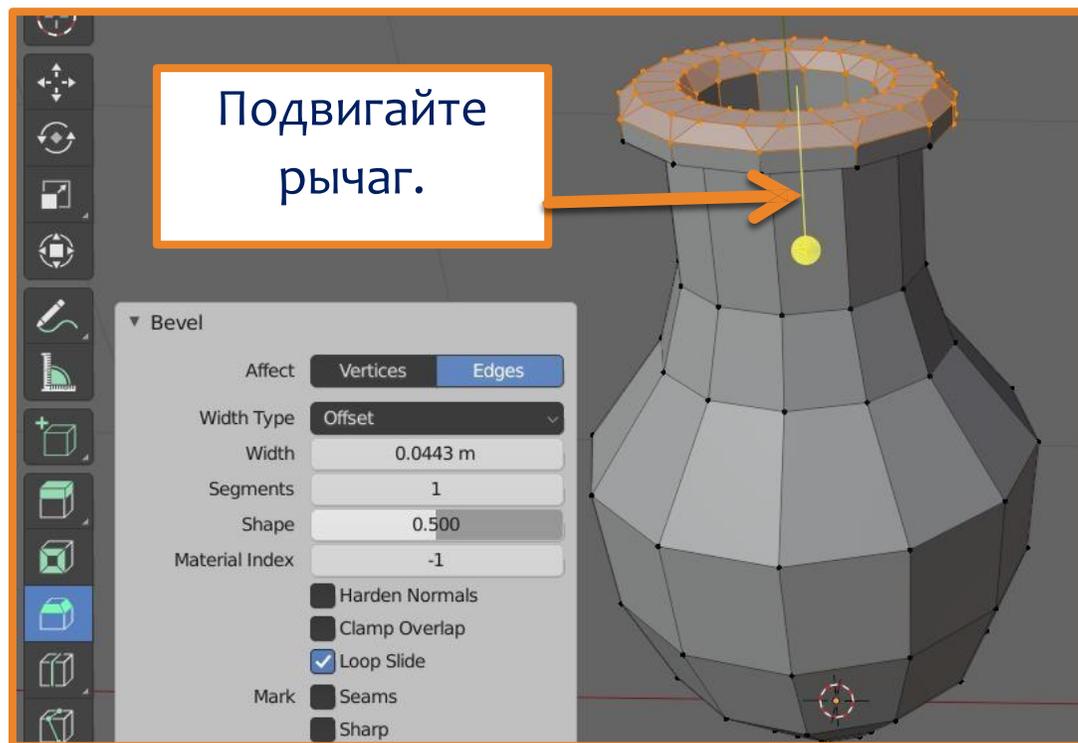
1 у той оси, вокруг которой вращаем.

7. Выделите контур и выполните операцию вращения на  $360^\circ$ .

# Практическая работа № 7. «Ваза»



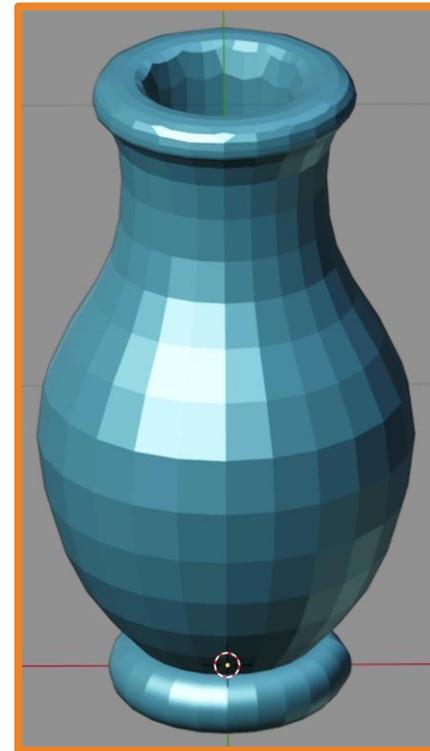
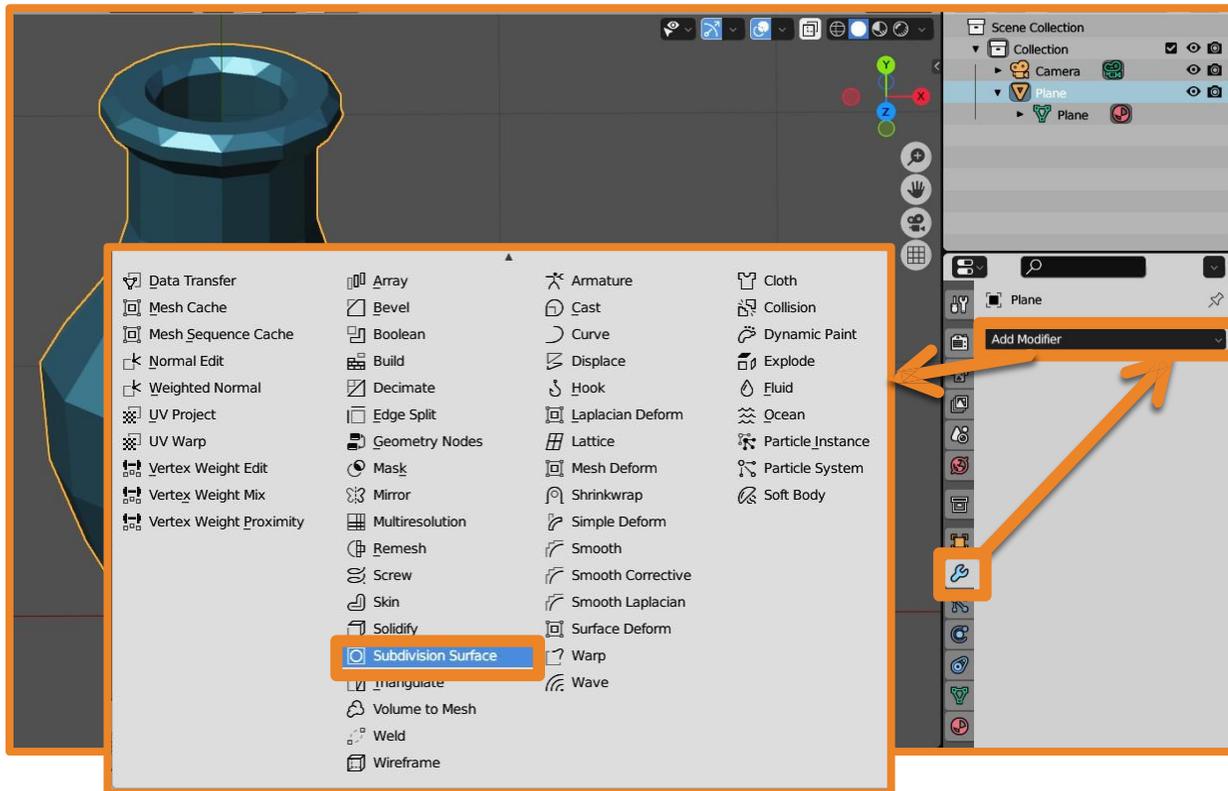
8. С помощью **Bevel** скруглите края вазы (не забывайте перед этим выделять нужное: грани или плоскости).
9. Установите цвет и выйдите из режима редактирования.



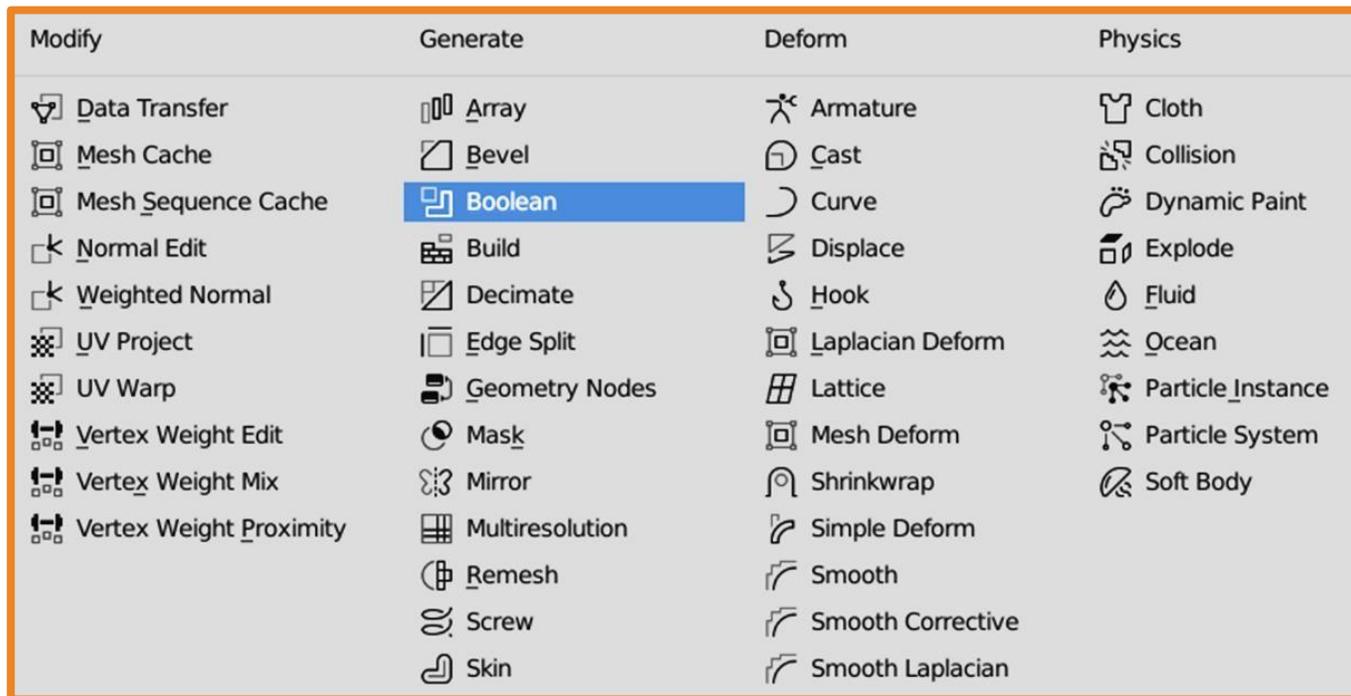
# Практическая работа № 7. «Ваза»



10. Выделите вазу, в настройках выберите **Subdivision Surface** (увеличение количества полигонов  $\leq 3!!!$ ), а затем **Object – Shade Smooth**.



# Модификатор Boolean



Используются всего три операции:

- пересечение – **Intersect**;
- объединение – **Union**;
- разность – **Difference**.

Результатом **пересечения** двух mesh-объектов является область их перекрытия.

При **объединении** происходит соединение объектов в один.

В случае **вычитания** один объект вырезает из другого ту область, которую перекрыл.

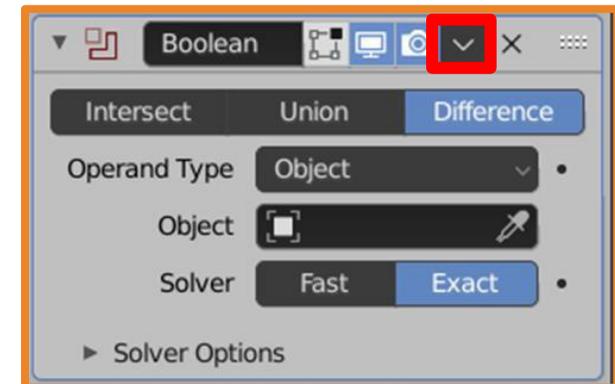
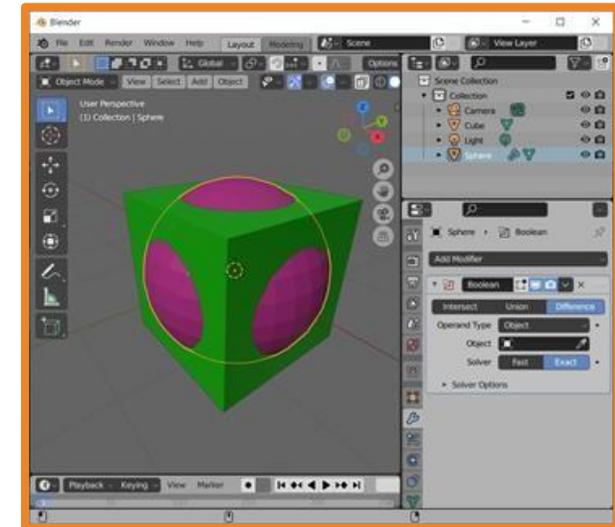
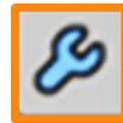
# Модификатор Boolean



В булевой операции участвуют два объекта, один из них – **главный** – тот, к которому применяется модификатор и **который** будет изменен. Второй объект играет роль своего рода инструмента модификации, он **не** **меняется** и по завершении операции остается прежним. Если в нем нет необходимости, его **удаляют**.

## Алгоритм действий:

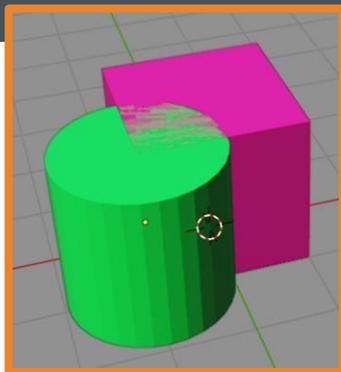
- ✓ выделить главный mesh-объект (тот, который нужно изменить);
- ✓ добавить модификатор Boolean;
- ✓ выбрать логическую операцию;
- ✓ указать вспомогательный объект кликнув либо на кубик, либо на пипетку;
- ✓ нажать на галочку и выбрать **Apply**.



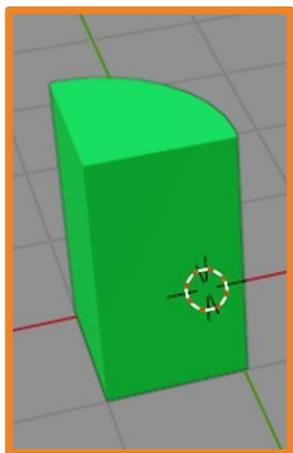
# Модификатор Boolean



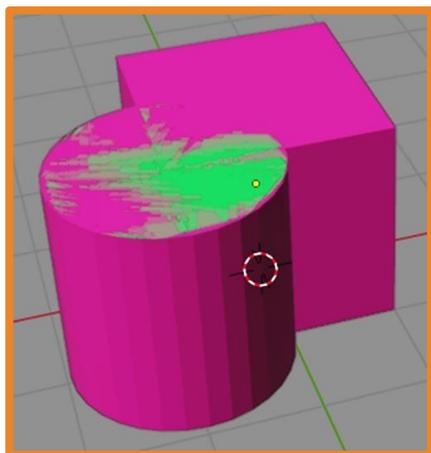
Исходные объекты:  
куб и цилиндр.



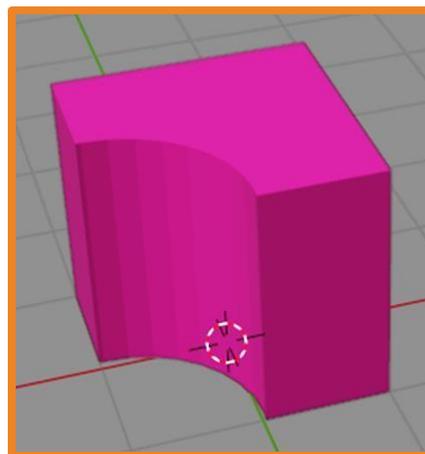
**Первый объект** – тот, который хотим преобразовать, **второй объект** – исчезает сам по завершении операции или его нужно удалить вручную.



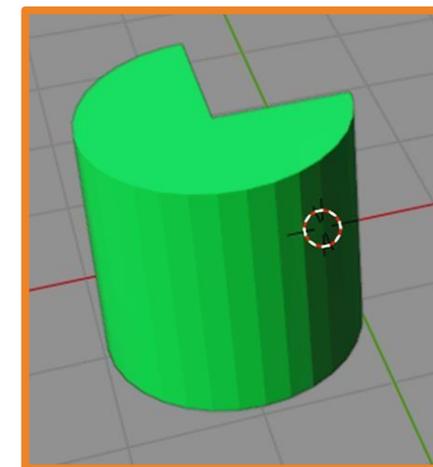
**Пересечение:**  
цилиндр – куб.



**Объединение:**  
куб – цилиндр.

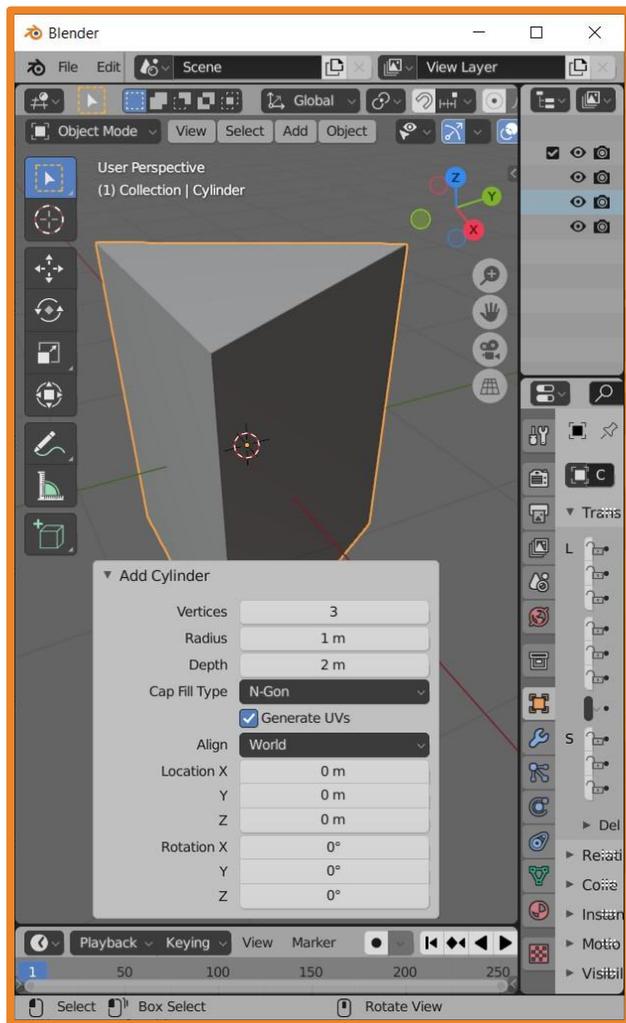


**Разность:**  
куб – цилиндр.

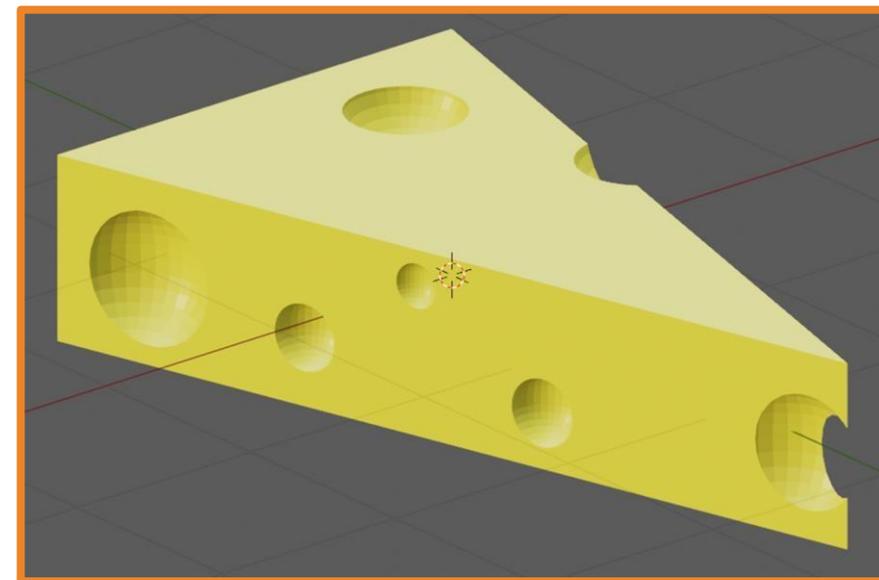


**Разность:**  
цилиндр – куб.

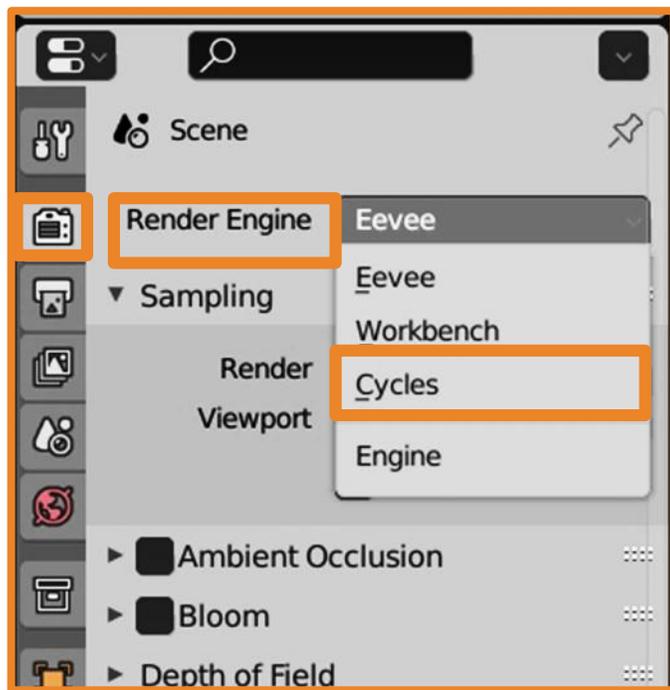
# Практическая работа № 8. «Сыр»



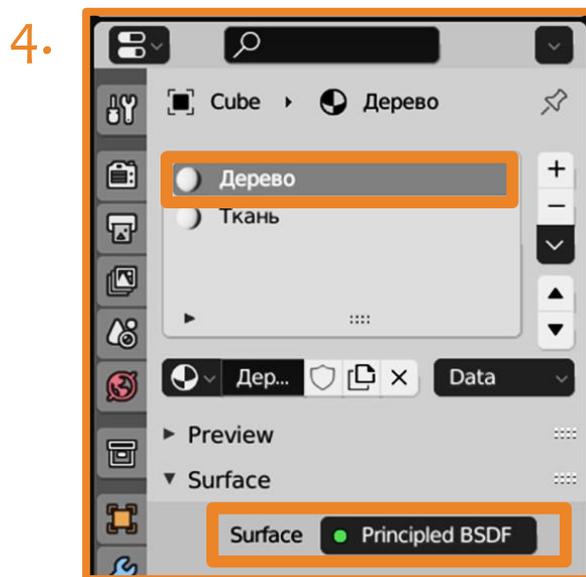
1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Удалите куб и добавьте на его место цилиндр, **при его создании укажите количество граней - 3.**
3. Придайте объекту форму куска сыра, а используя модификатор Boolean, добавьте в сыр дырок.



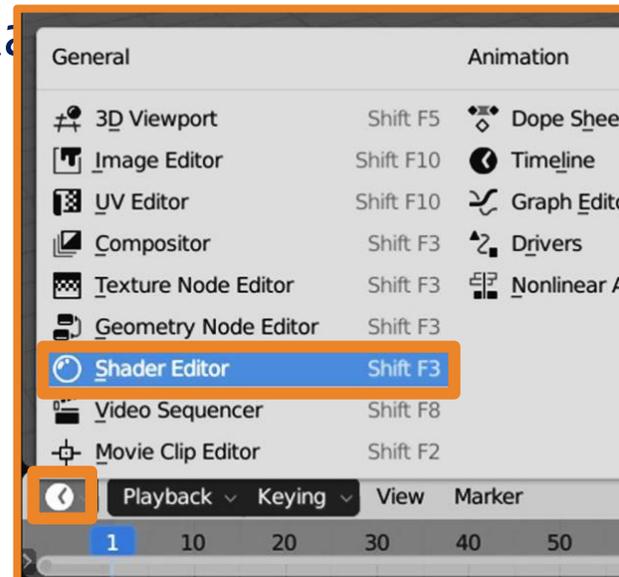
# Практическая работа № 9. «Текстуры»



1. Запустите Blender и откройте файл со столом.
2. Поменяйте **Render Engine** на **Cycles**.
3. Создайте новый материал с поверхностью (Surface) **Principled BSDF** и переименуйте его.

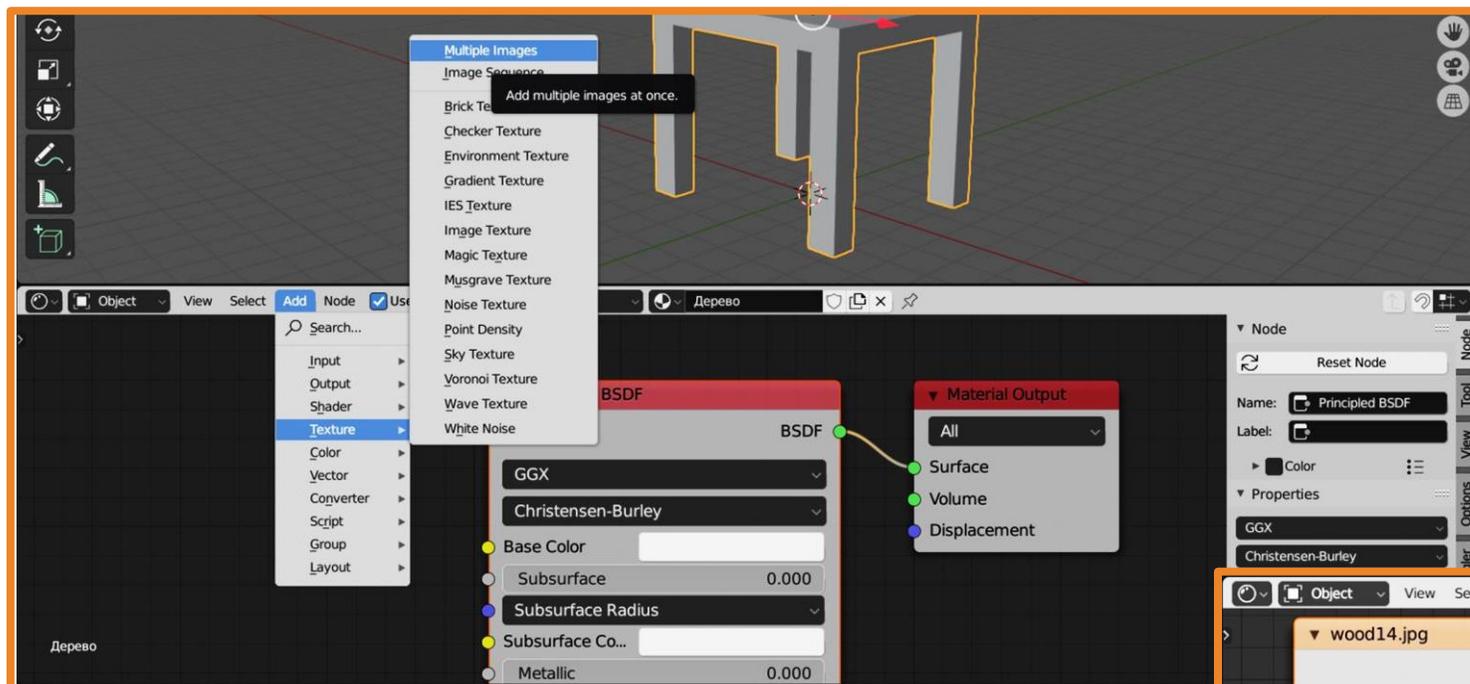


ой шка

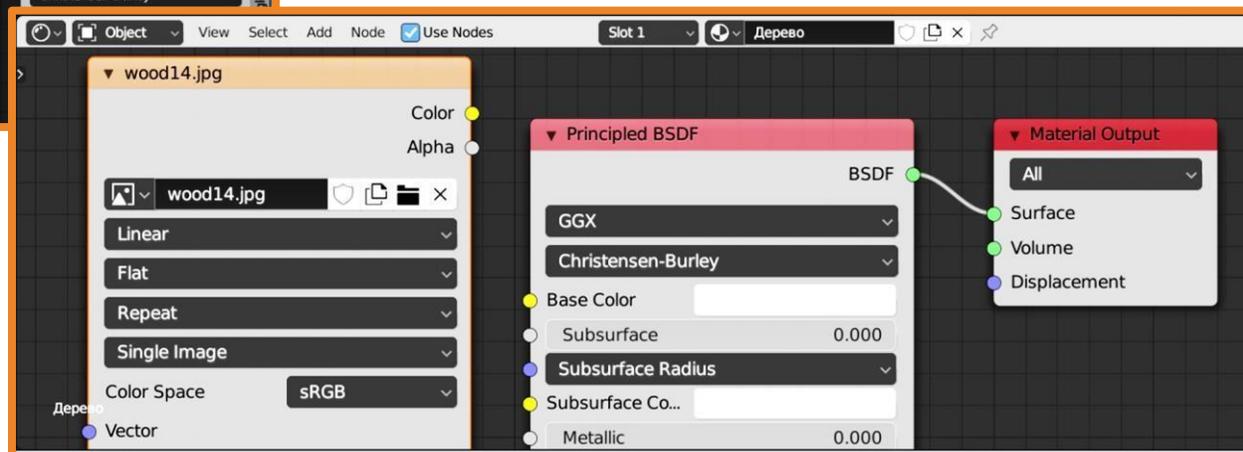


ditor.

# Практическая работа № 9. «Текстуры»



5. Добавьте к ветви материала изображение-текстуру **Add** – **Image Texture**.
6. Загрузите с диска нужную картинку.

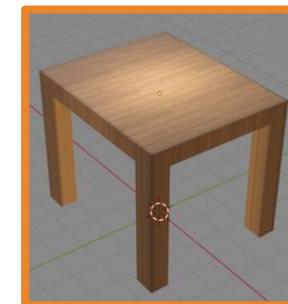
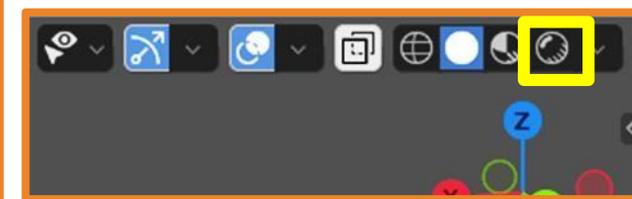
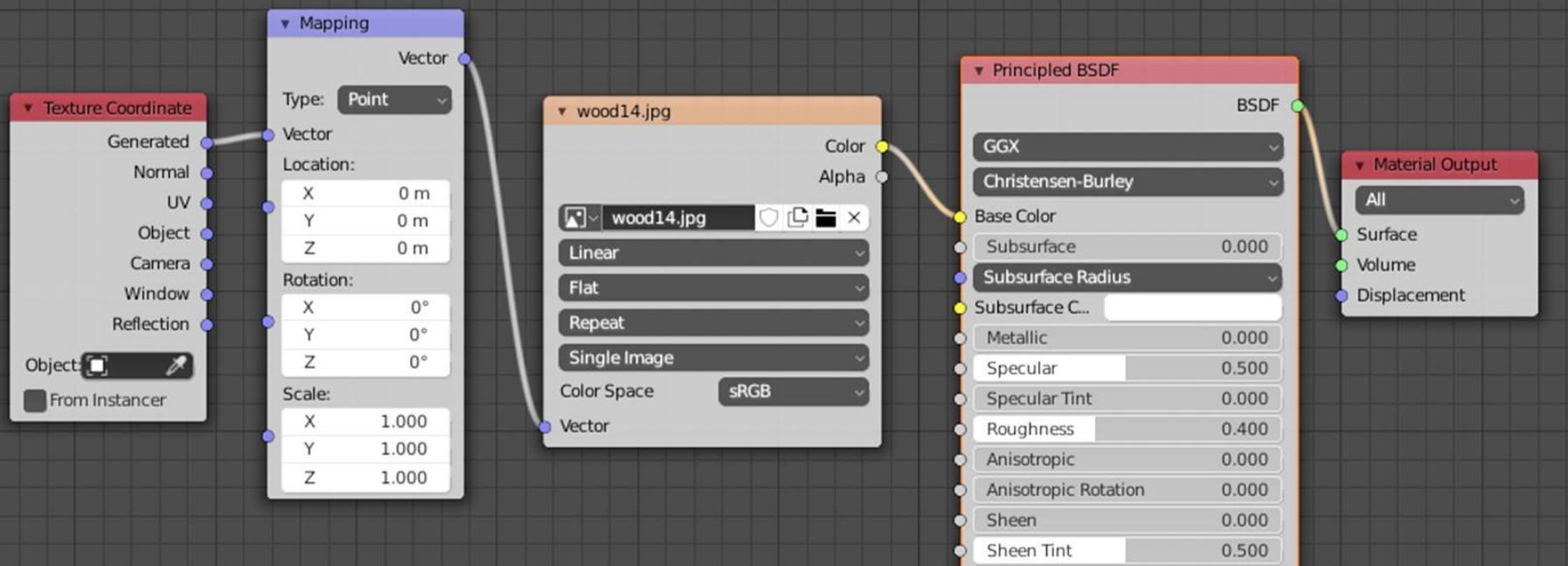


# Практическая работа № 9. «Текстуры»



7. Для регулирования положения, вращения и масштаба изображения-текстуры добавьте **Add – Vector – Mapping**.
8. Чтобы правильно сгенерировать изображение: **Add – Input – Texture Coordinate**.

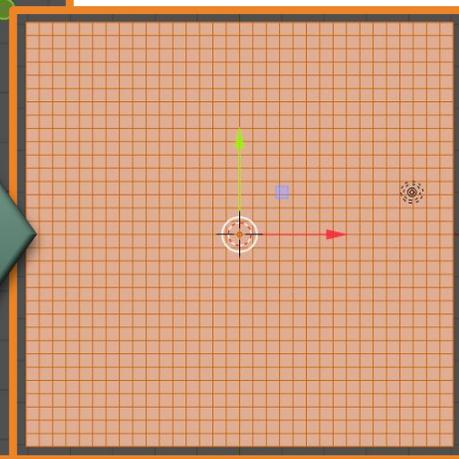
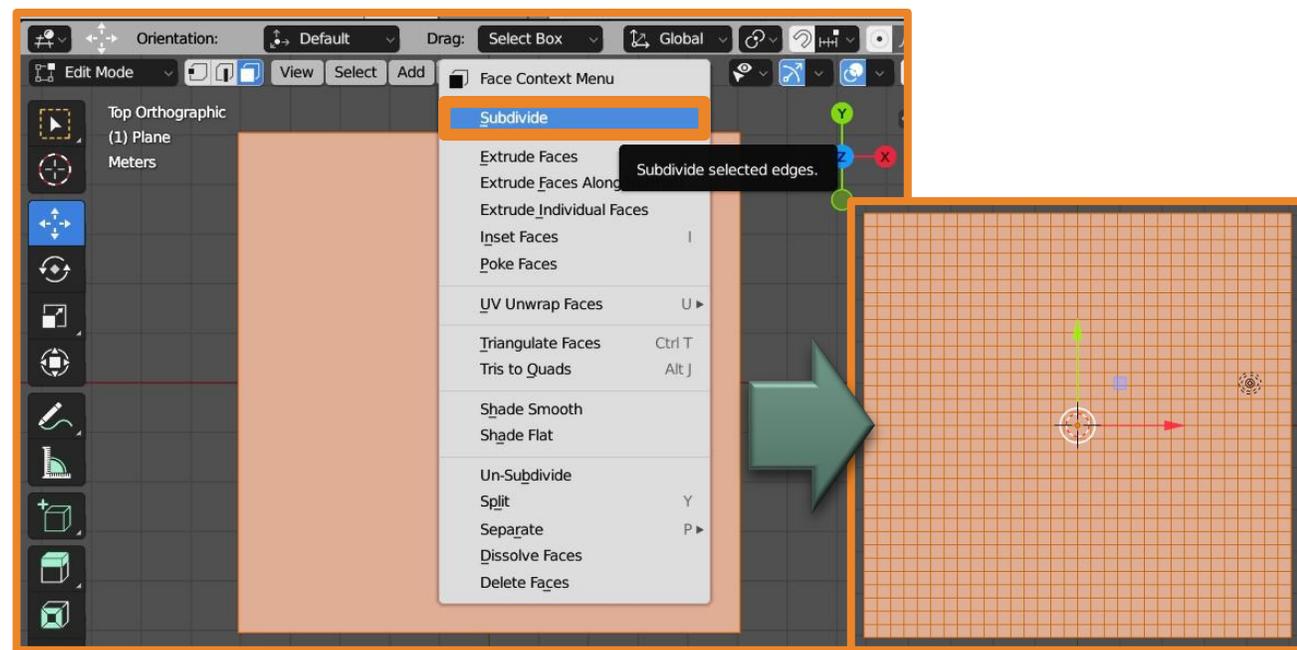
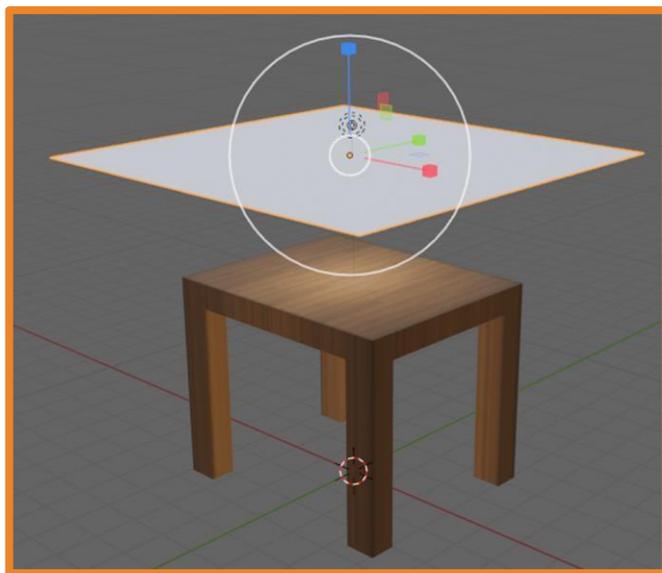
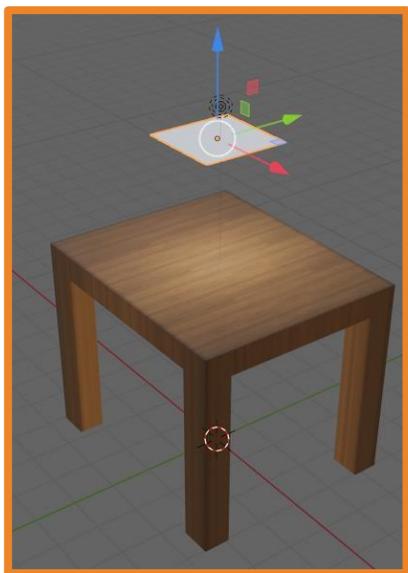
9. Соедините их по образцу и нажмите на кнопку:



# Практическая работа № 9. «Текстуры»



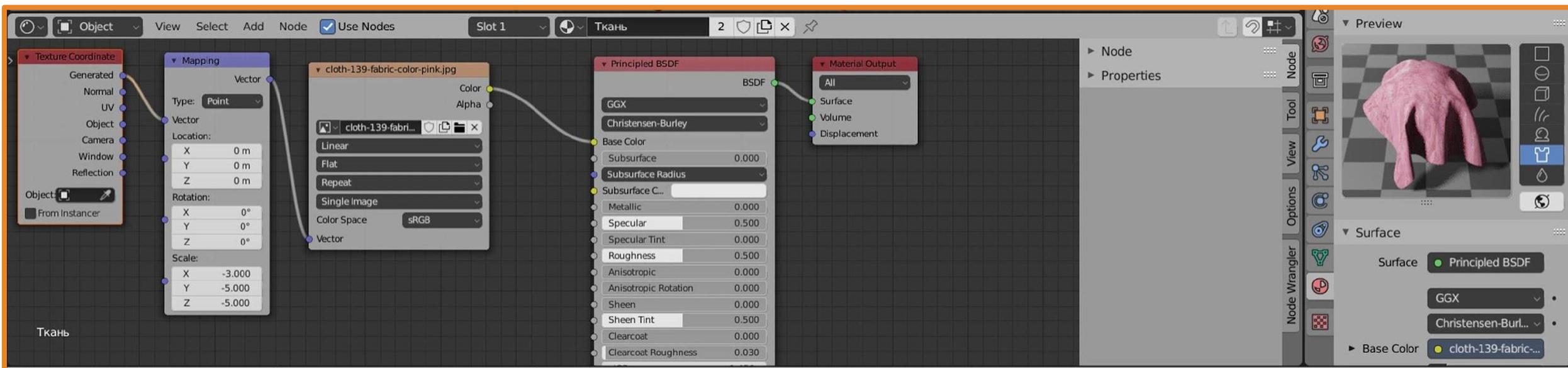
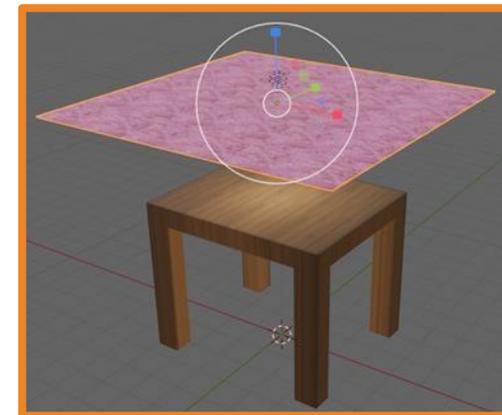
10. Добавьте плоскость, сдвиньте её вверх и увеличьте в размере.
11. Перейдите в режим редактирования (**tab**) и щелкнув правой кнопкой мыши выберите **Subdivide**. Повторите операцию **несколько раз**, чтобы разделить плоскость на мелкие квадраты.
12. Выйдите из режима редактирования.



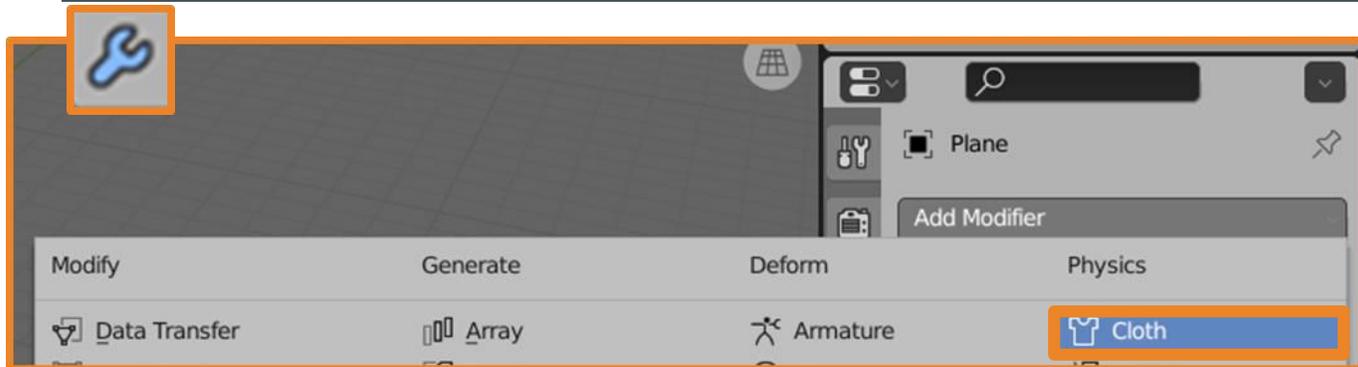
# Практическая работа № 9. «Текстуры»



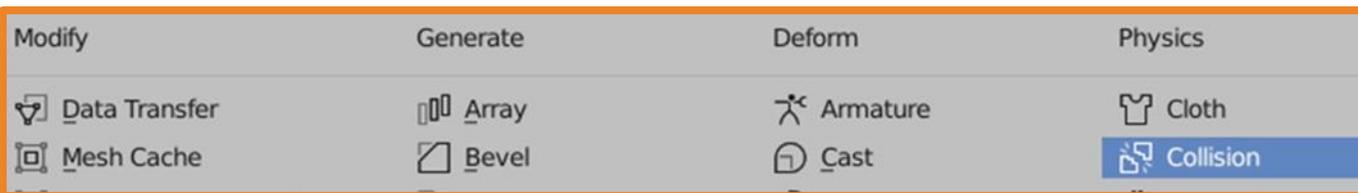
13. Настройте текстуру для ткани скатерти аналогично текстуре для стола.



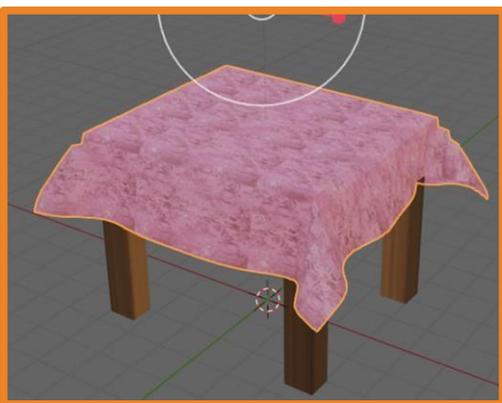
# Практическая работа № 9. «Текстуры»



14. Выделите скатерть и в настройках физики выберите модификатор **Cloth**.



15. Выделите стол и в настройках физики выберите модификатор **Collision**.



Нажмите клавишу **пробел** и ткань начнёт падать на стол. В момент когда она удачно легла на стол остановите симуляцию и примените модификатор для скатерти.

