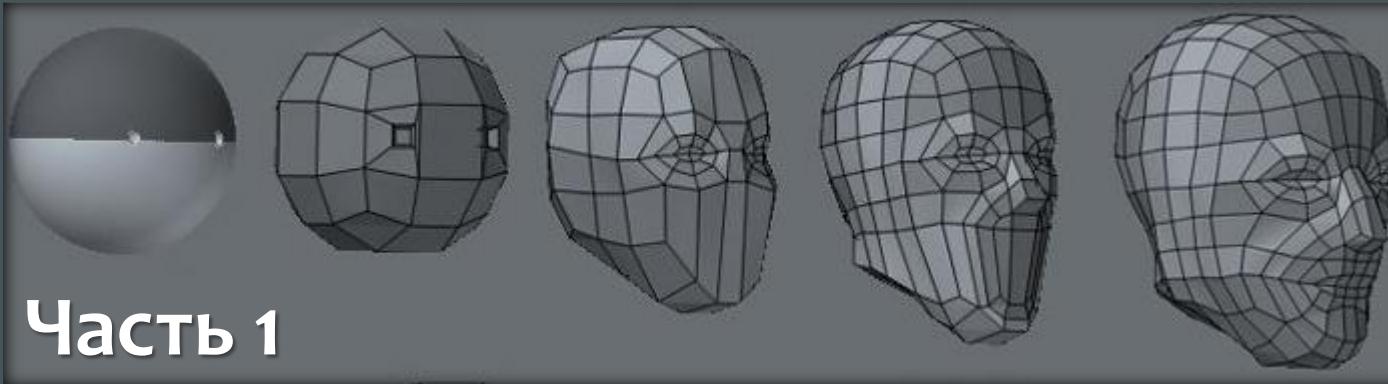


# Blender



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

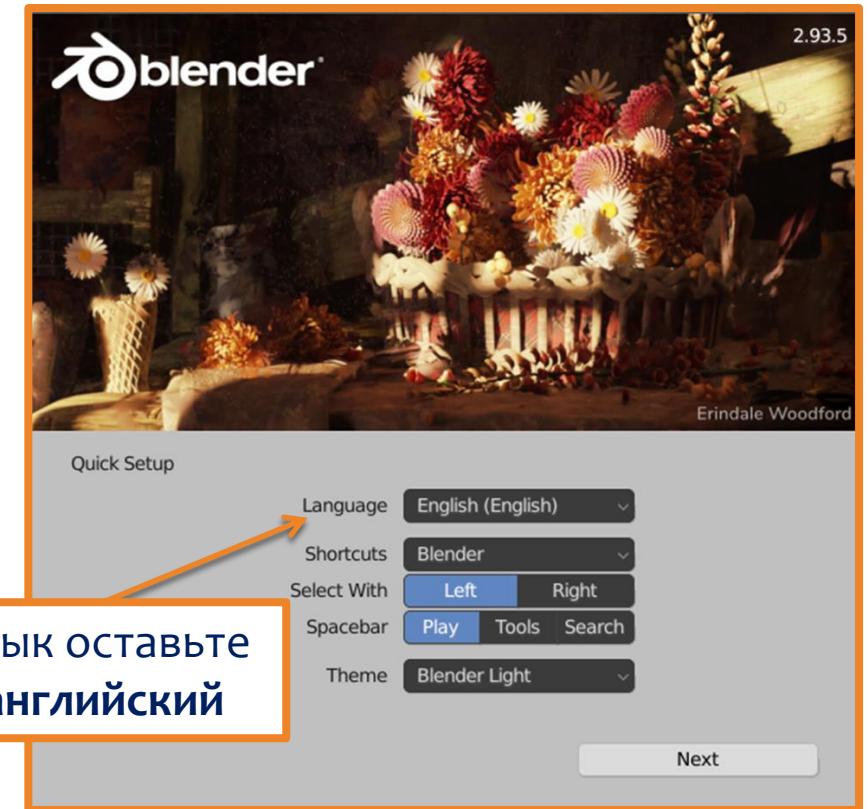
1. Пр. № 1. «Снеговик»
2. Пр. № 2. «Лошарик»
3. Пр. № 3. «Чашка»
4. Пр. № 4. «Столик»
5. Пр. № 5. «Звезда»
6. Пр. № 6. «Грибок»
7. Пр. № 7. «Ваза»
8. Пр. № 8. «Сыр»
9. Пр. № 9. «Текстуры»

# Основные понятия



Blender – профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптуинга, 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.



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

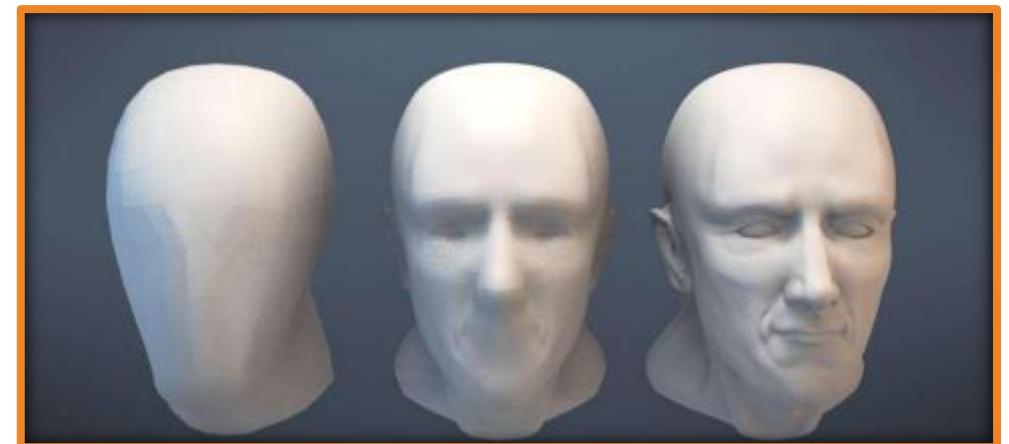
# Основные понятия



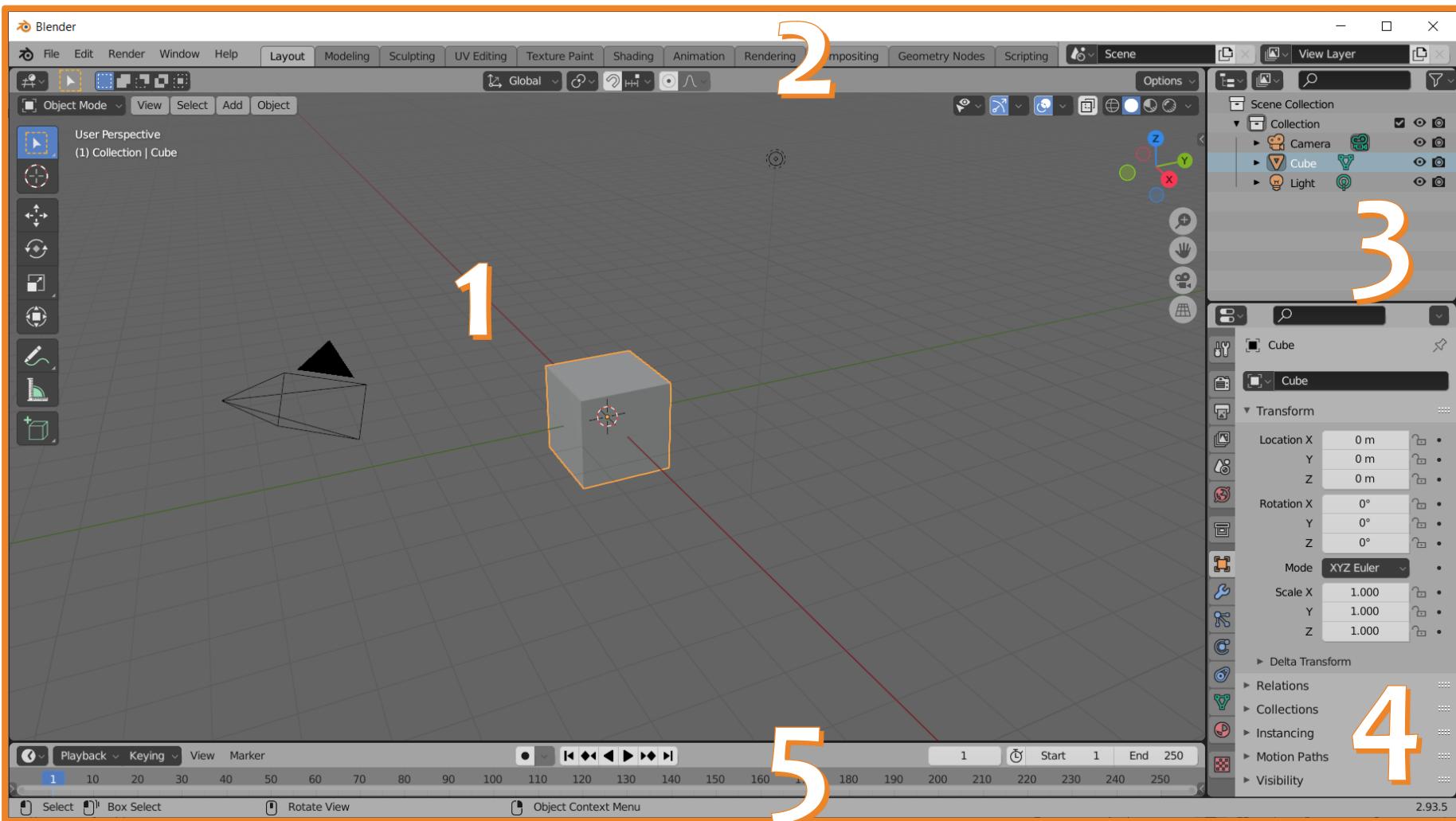
## Рендеринг

Рендер является графическим отображением 3D сцены или объекта. Такие особенности как материалы и текстуры, освещение и тени контролируют 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



**Ctrl + J**

- объединение выбранных объектов в одно целое (разъединить невозможно).

**Shift+ D**

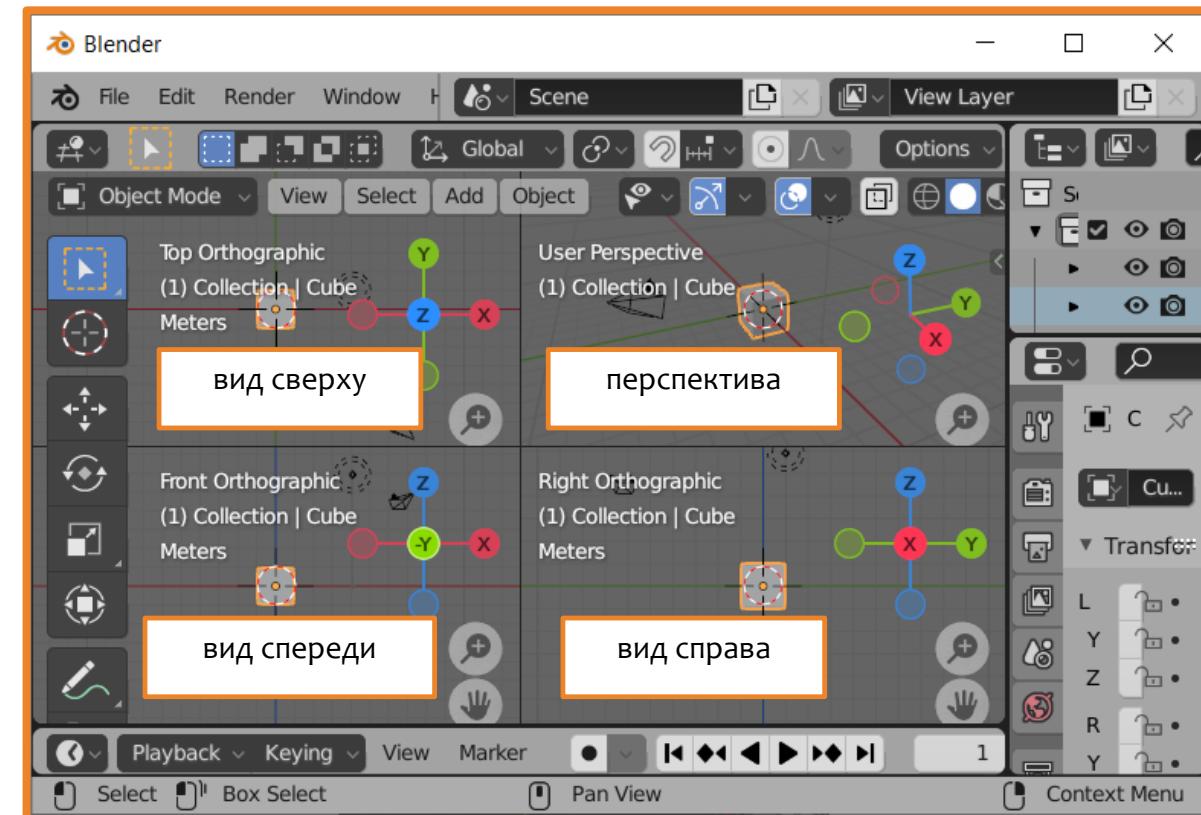
- дублирование или копирование выделенных объектов или вершин.

**Shift**

- При её удержании можно мышью добавлять к выделению отдельные объекты.

**Ctrl**

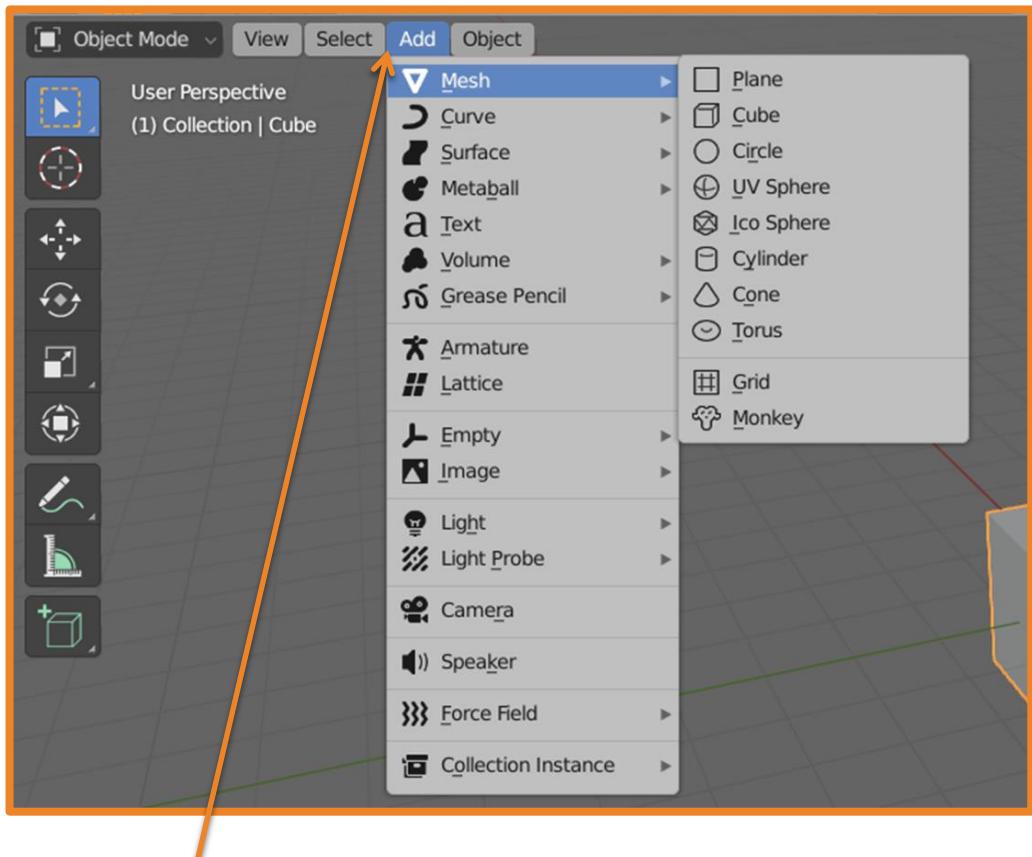
- При её удержании для выделения ряда объектов достаточно щелкнуть мышью на первом и последнем.



**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.

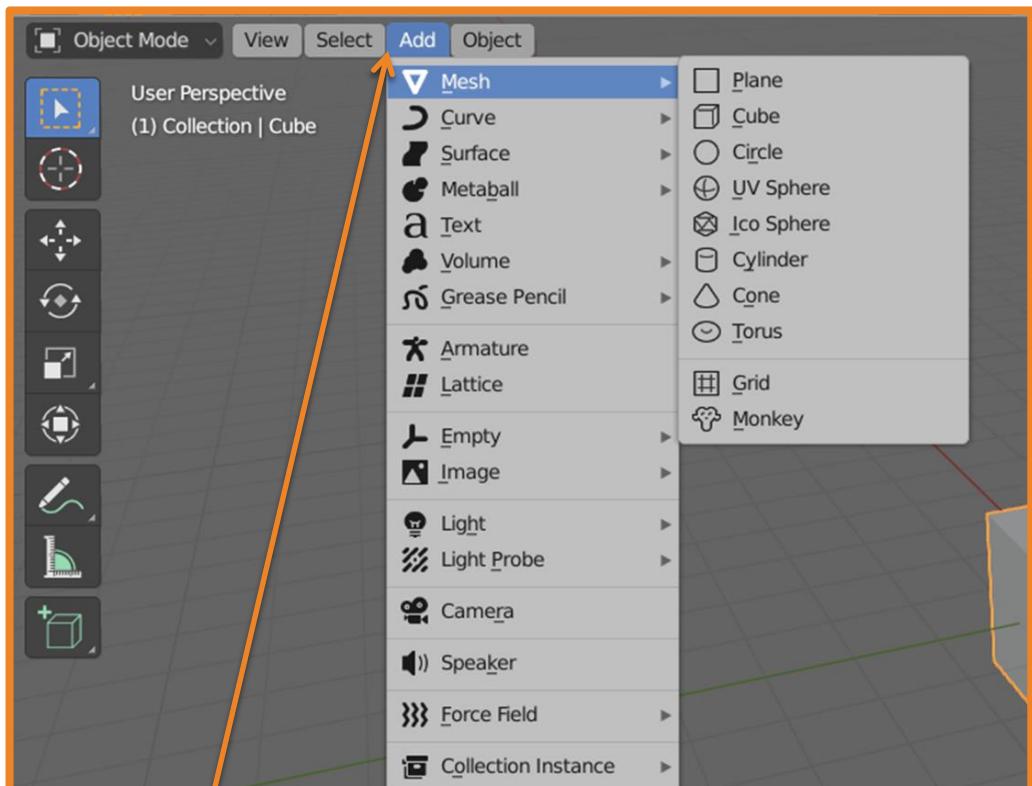
**Circle** – не отображается как 3D-объект, но его можно выдавливать и формировать.

**UV Sphere** – сфера сгенерированная из окружностей и сегментов, она похожа на глобус, состоящий из параллелей и меридианов.

**IcoSphere** – сфера, сгенерированная треугольниками.



# Основные mesh-объекты



**Cylinder** – похож на бочку, закрытую с обоих 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.

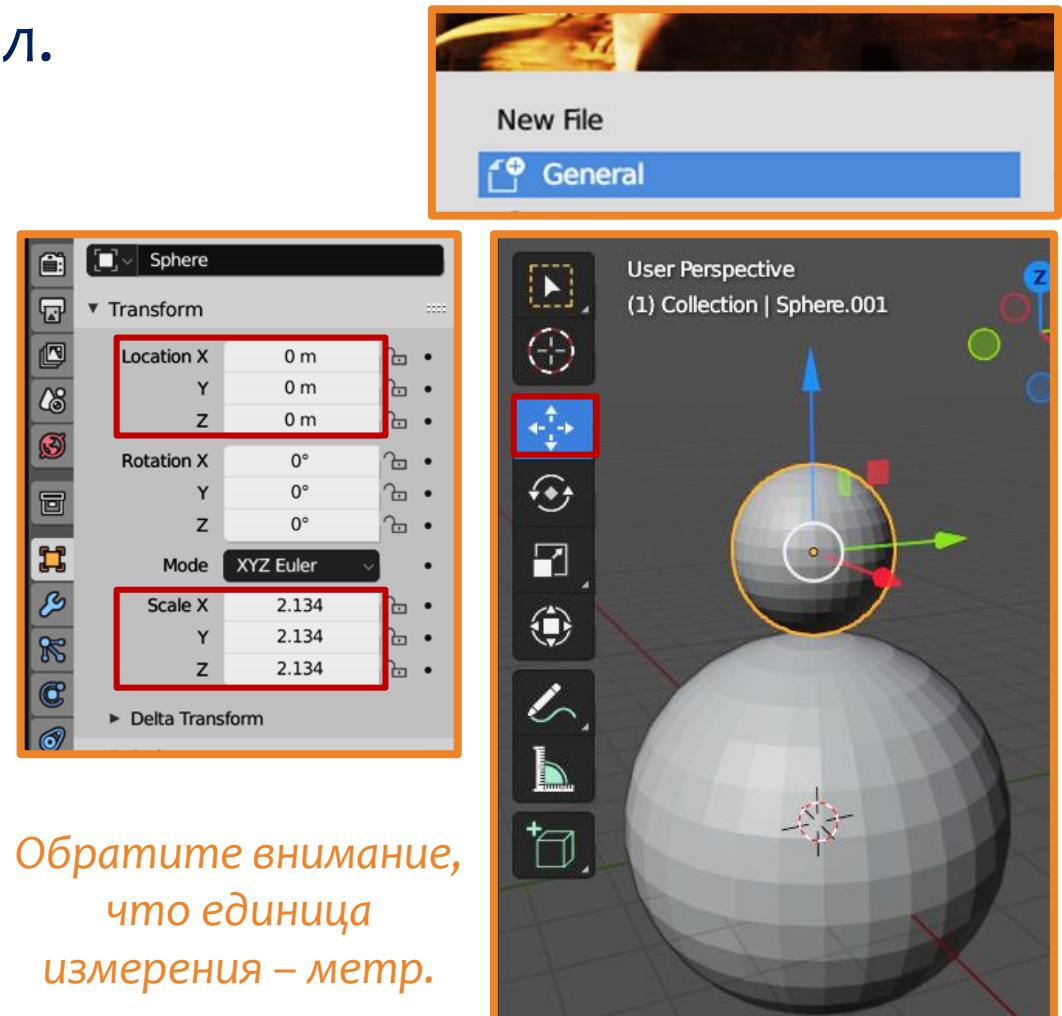
**Monkey** – забавный меш-объект по имени Suzanne.

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

# Практическая работа № 1. «Снеговик»



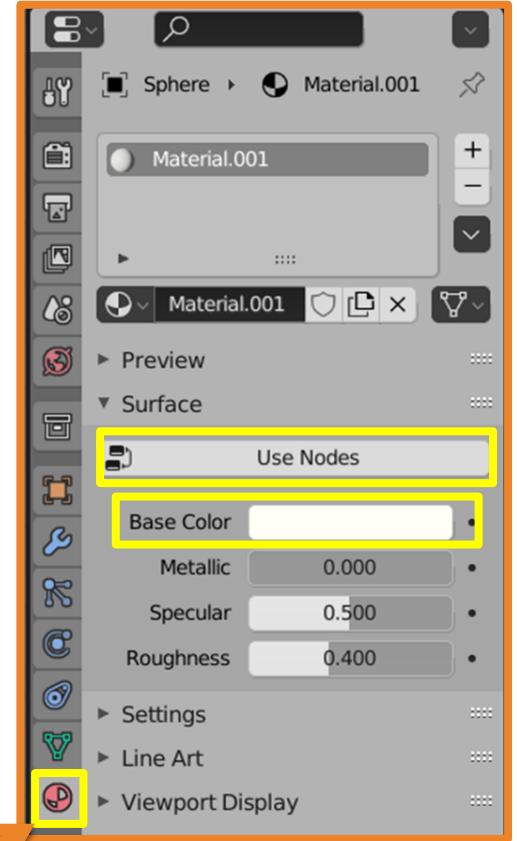
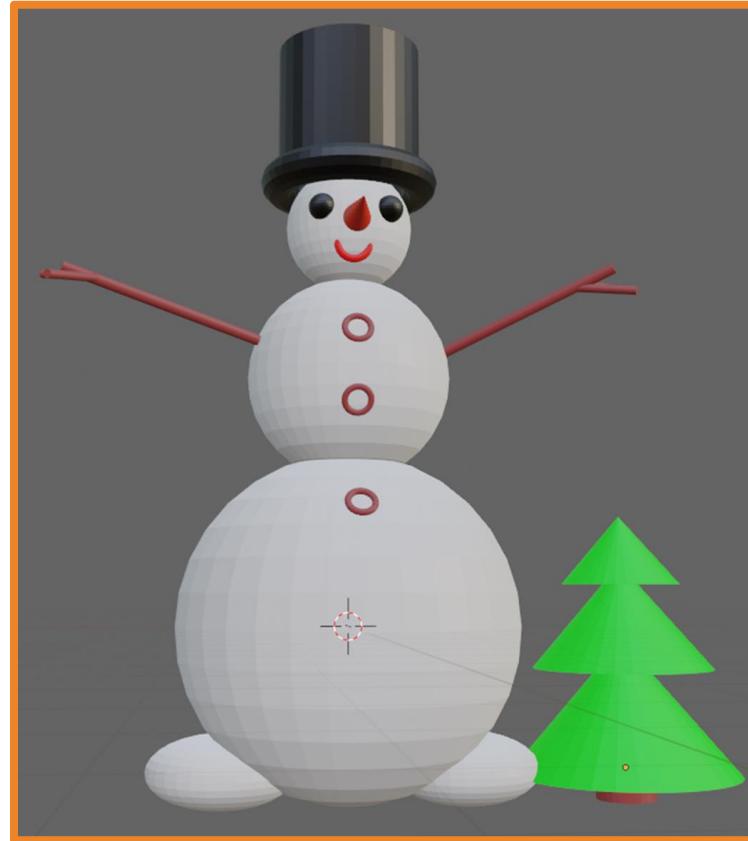
1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Удалите куб и добавьте **UV Sphere**.
3. Увеличьте сферу выставив масштаб в конструкторе свойств или просто растяните сферу, удерживая клавишу **S**.
4. Создайте **ещё одну сферу** и разместите её на верх первой сферы. Передвигать сферу можно устанавливая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



# Практическая работа № 1. «Снеговик»

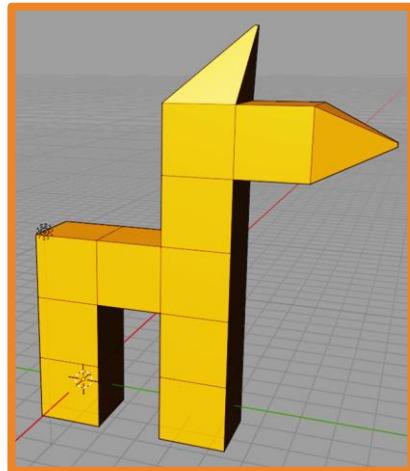


5. Сохраните файл в свою папку и не забывайте это делать периодически в процессе работы.
6. Используя различные mesh-объекты, а также операции масштабирование, перемещение и поворот, создайте снеговика по образцу.

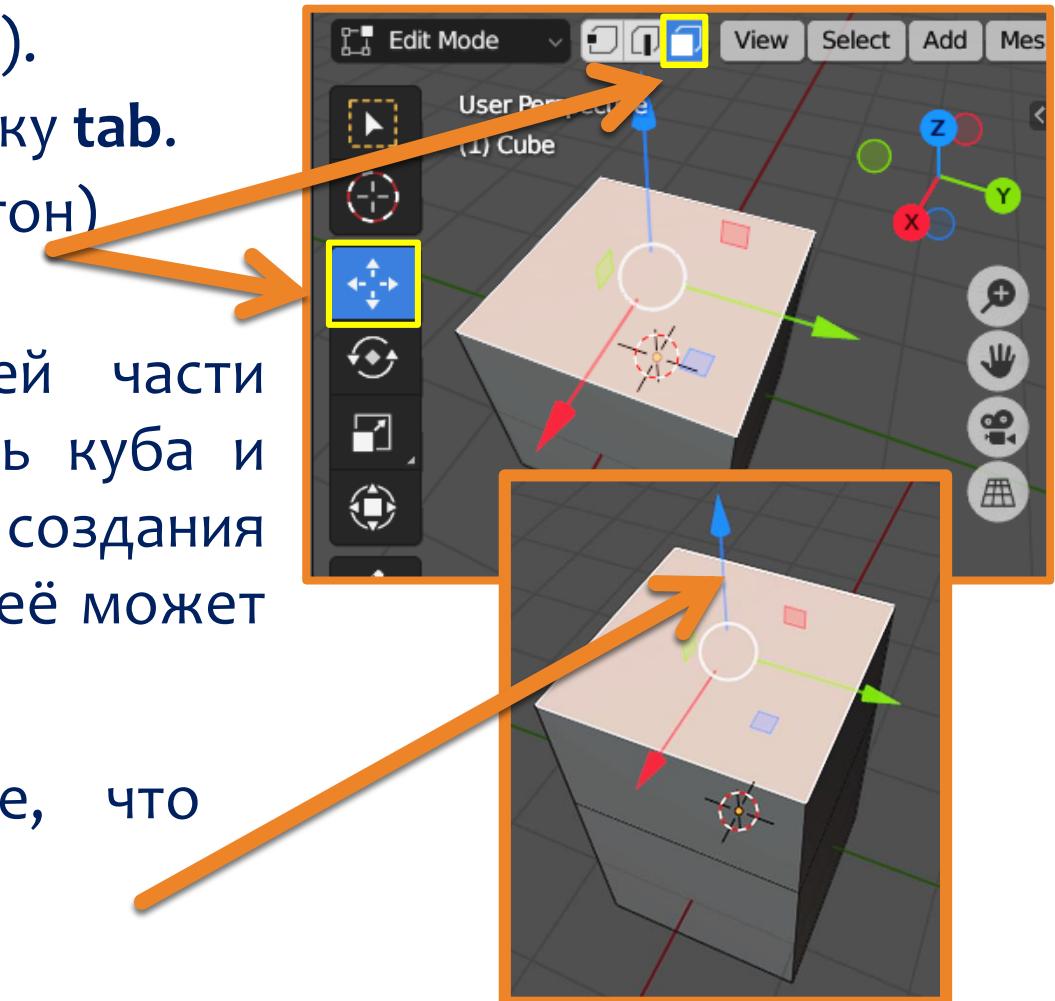


Установка цвета объекта  
(New – Use Nodes – Base Color)

# 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 Е** для создания вспомогательной плоскости (её может быть не видно, но она есть).
5. Сдвиньте кубик за стрелку и увидите, что появляется второй кубик.



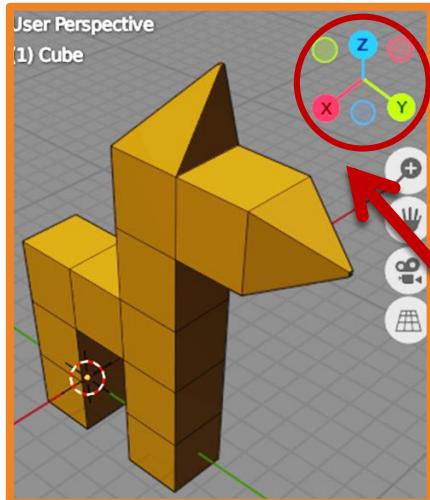
# Практическая работа № 2. «Лошарик»



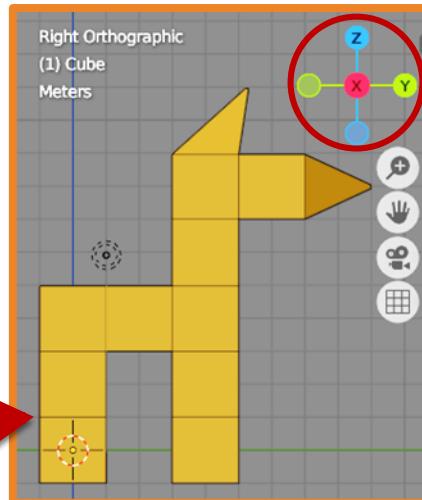
6. Создайте фигурку по образцу используя алгоритм:

- ✓ выделить грань куба,
- ✓ создать вспомогательную плоскость (**E**);
- ✓ сдвинуть на нужный размер.

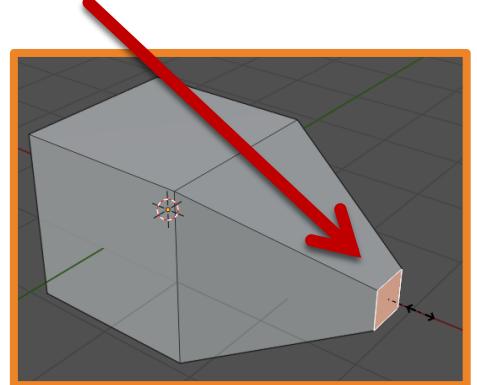
7. Установите цвет и нажмите кнопку **tab**. Сохраните работу.



Обратите внимание:  
выделять грань куба  
удобнее на объёмном  
виде, а вытягивать до  
нужного размера на  
плоском.



Если теперь нажать  
кнопку **S** и подвигать  
мышью, то можно  
получить следующее:



Чтобы уши наклонить,  
просто сдвиньте их в  
сторону.



# Практическая работа № 3. «Чашка»



1. Запустите Blender и создайте новый файл.

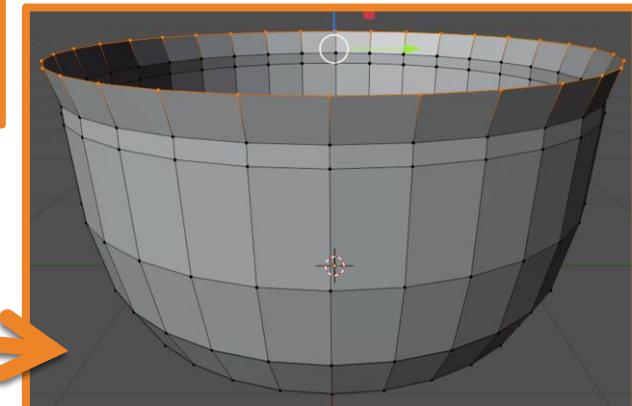
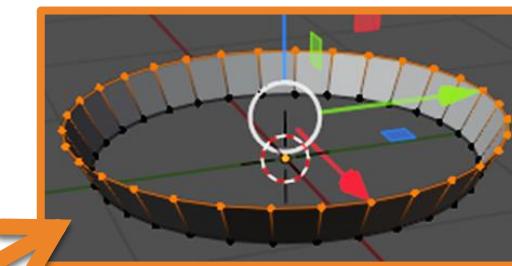
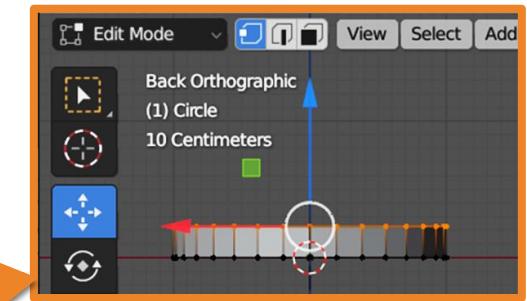
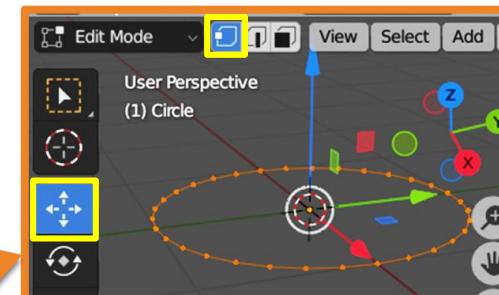
2. Удалите куб и добавьте mesh-объект Круг.

3. Перейдите в режим редактирования (**tab**).  
Нажмите кнопки: **вершины** и **движение**.

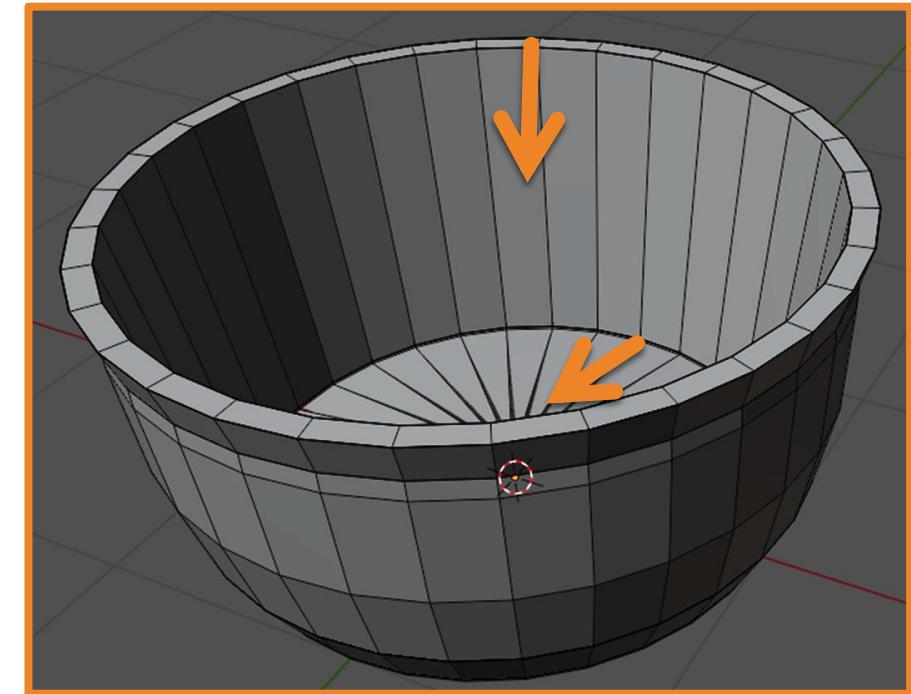
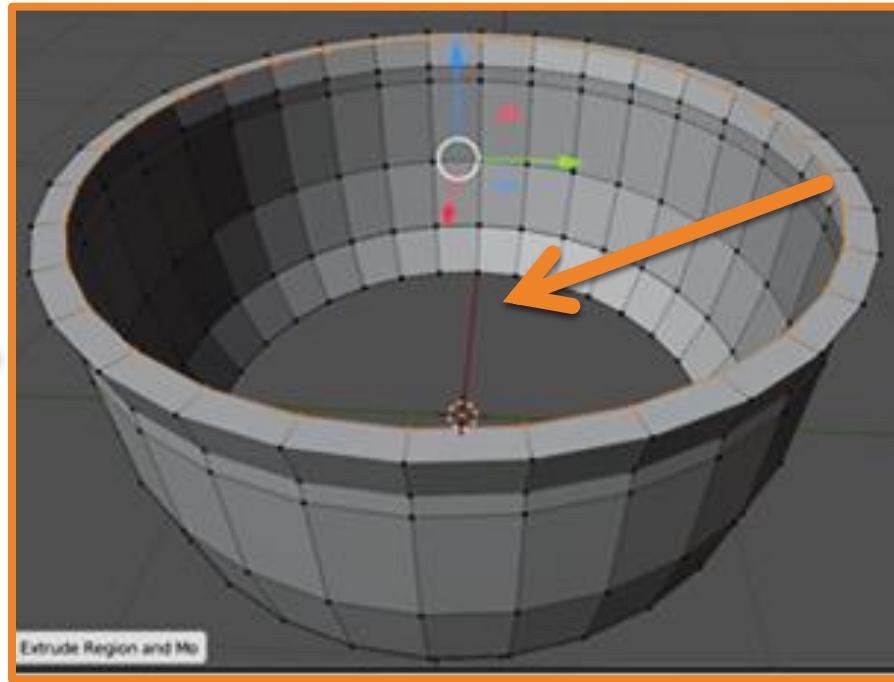
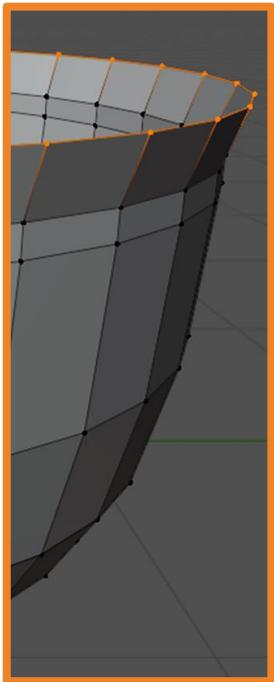
4. Выделите окружность, нажмите **кнопку E**,  
нажмите **кнопку Z** и поднимите чашку  
немного вверх.

5. Затем нажмите **кнопку S** и увеличьте  
размер.

6. Используя **кнопки E, Z, S** дорисуйте форму  
чашки.



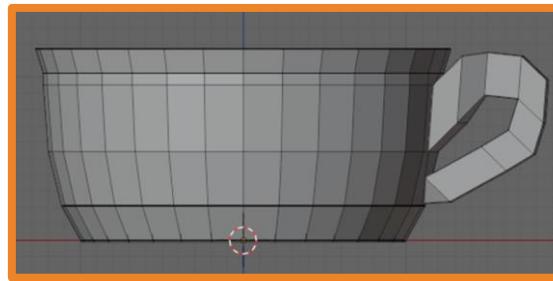
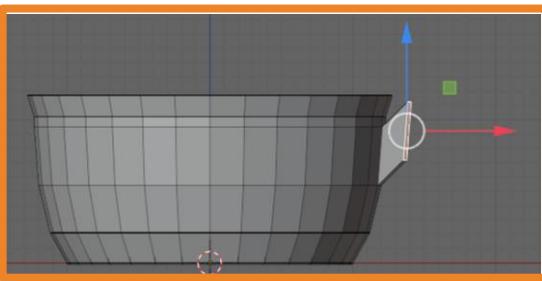
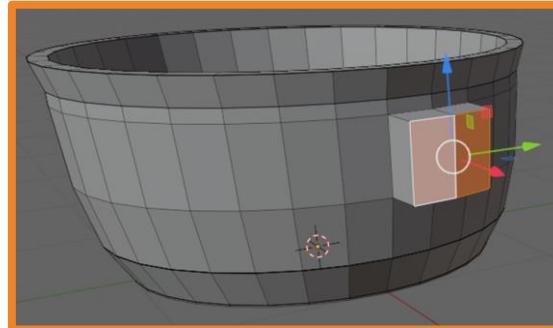
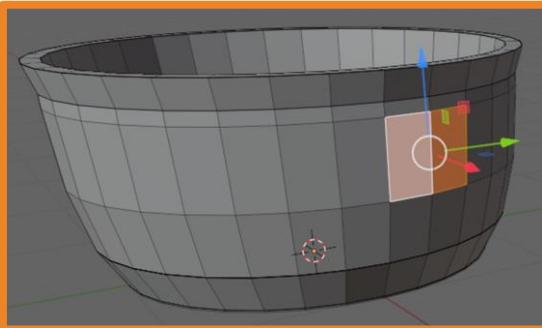
# Практическая работа № 3. «Чашка»



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** ).

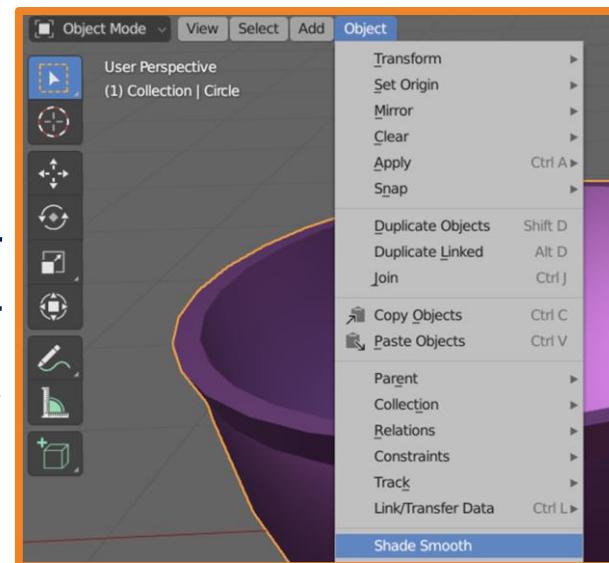
# Практическая работа № 3. «Чашка»



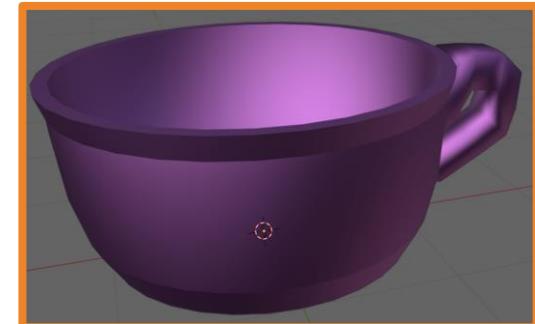
12. Когда ручка будет готова, установите цвет чашки и выйдите из режима редактирования (tab).

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

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



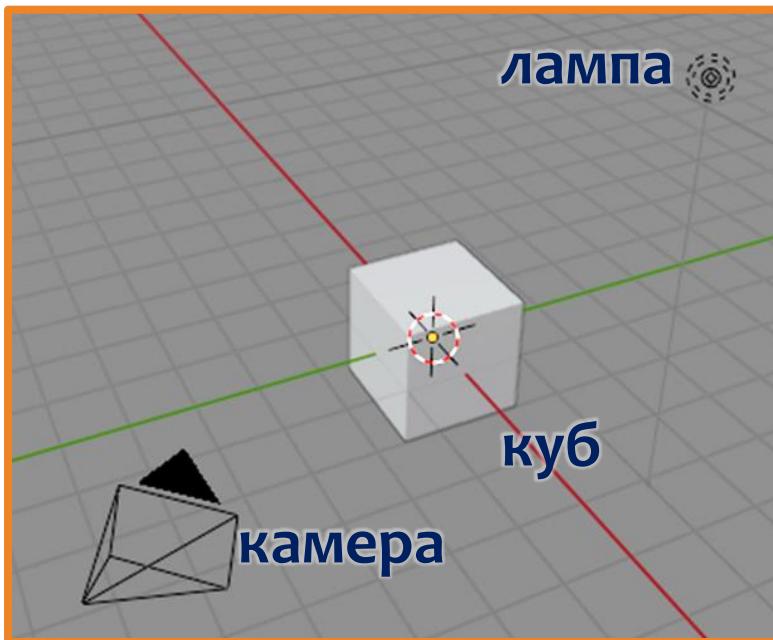
13. Выделите чашку и зайдите в меню **Object – Shade Smooth**.



# Управление сценой в Blender



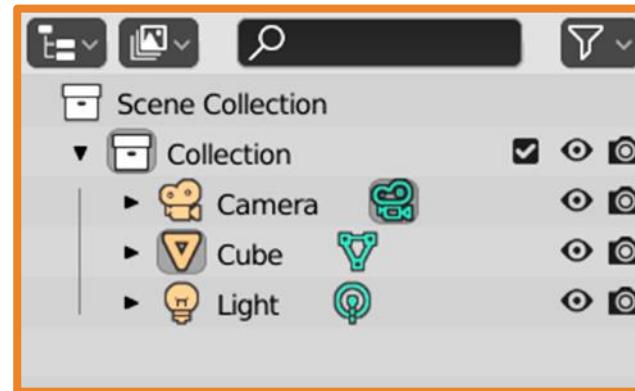
В новом файле на сцене находятся три объекта: куб, камера и лампа.



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 создания анимации могут перемещаться не только объекты, но и камера.



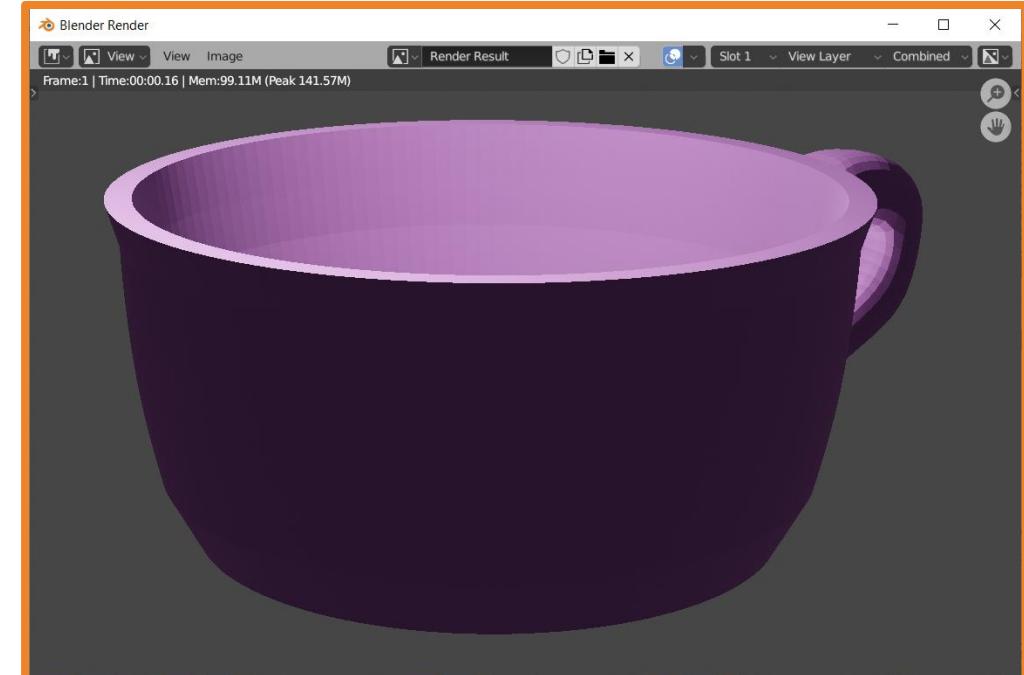
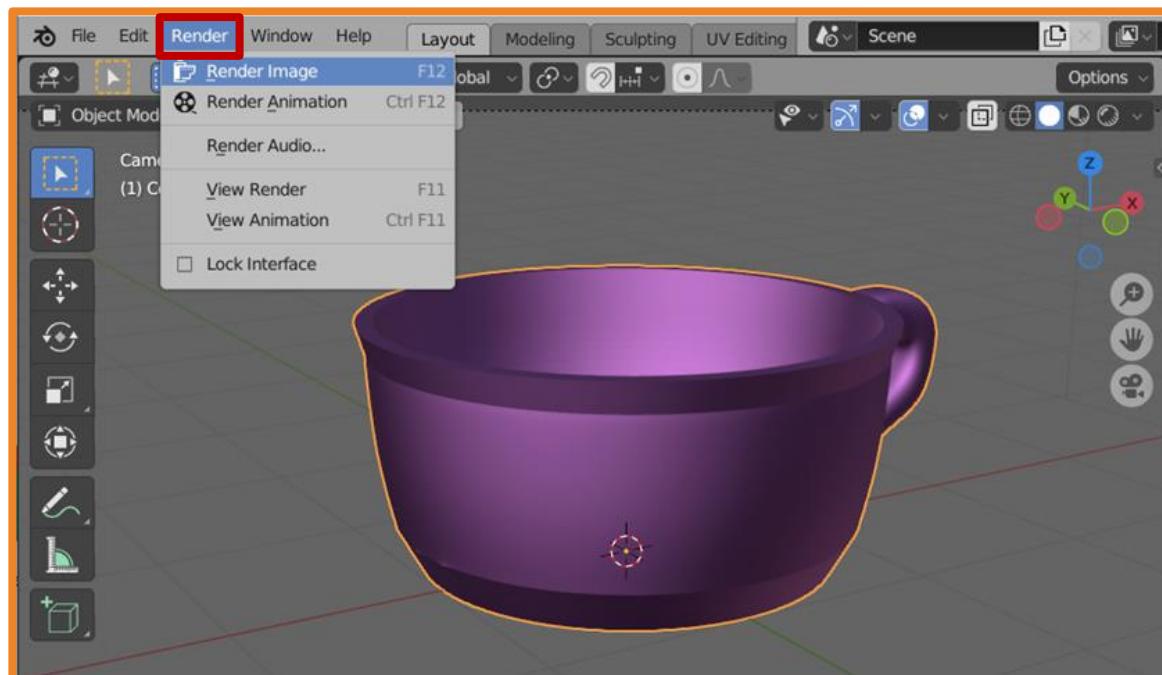
В редакторе Outliner объекты можно выделять, переименовывать, скрывать их видимость, сортировать по коллекциям и др.

# 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**.



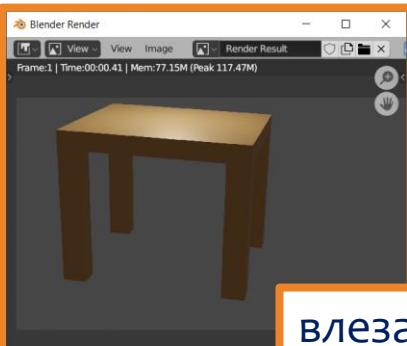
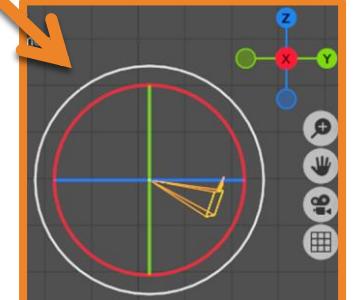
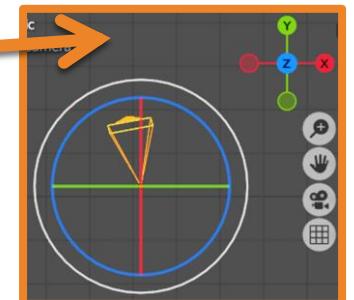
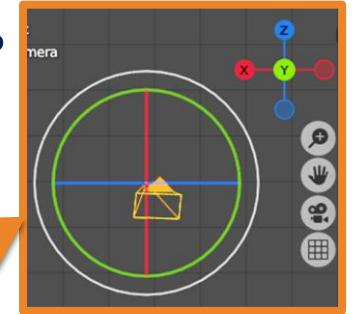
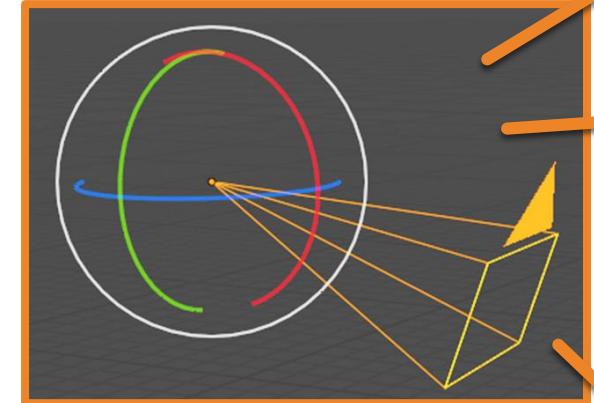
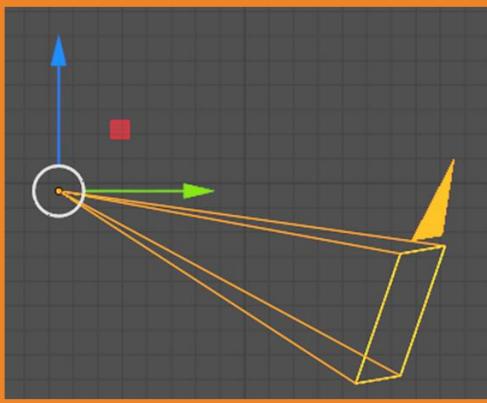
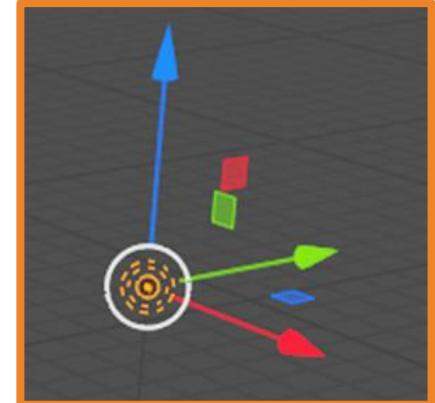
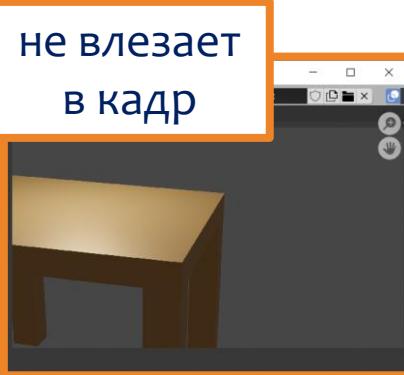


# Управление сценой в Blender



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**.



влезает в кадр

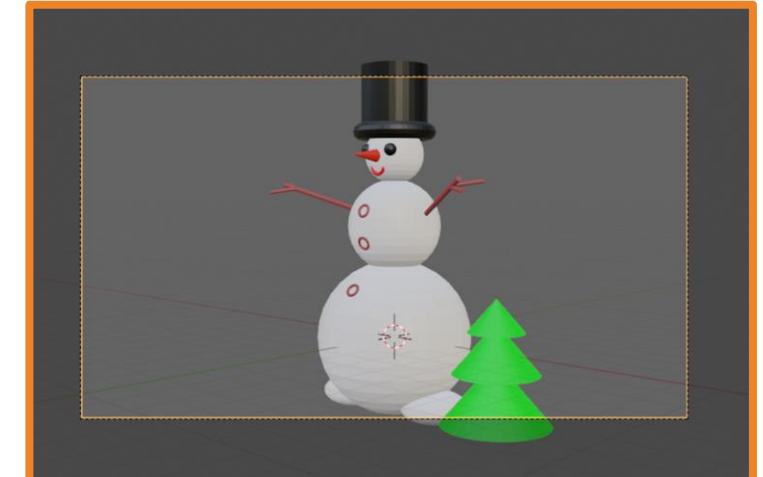
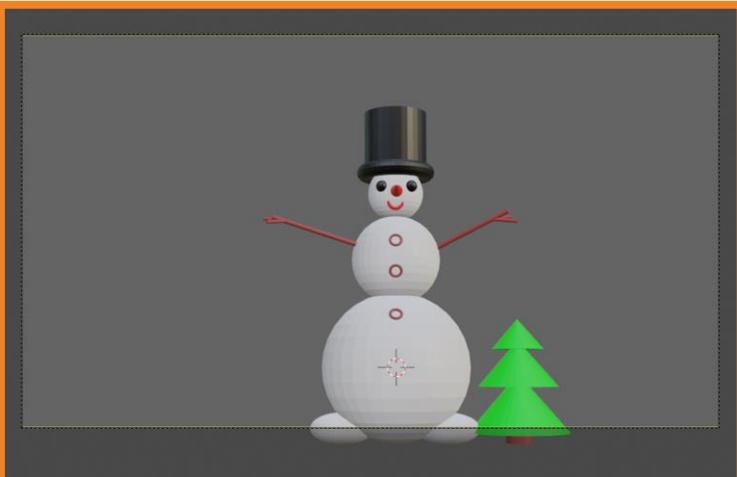
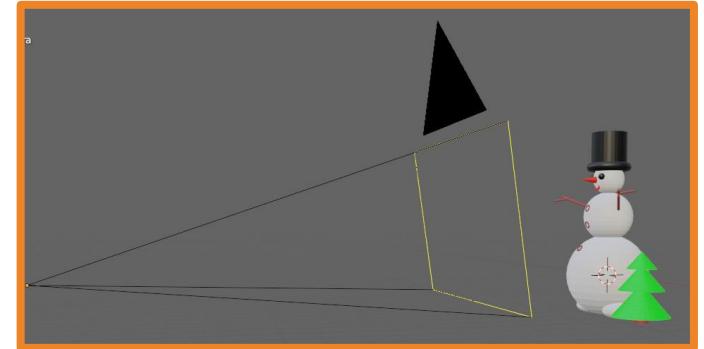
Удобнее регулировать поворот камеры последовательно в разных плоскостях. Белый круг – более резкое изменение угла поворота, цветной круг – более плавное.

# 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**.



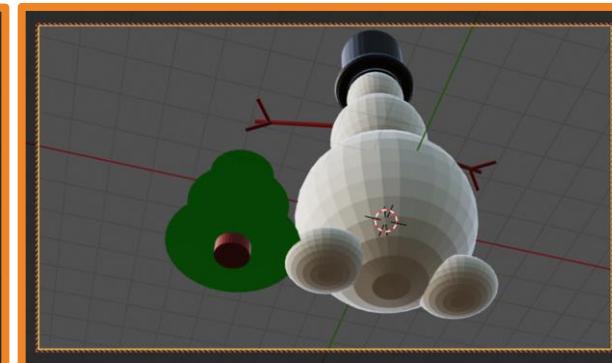
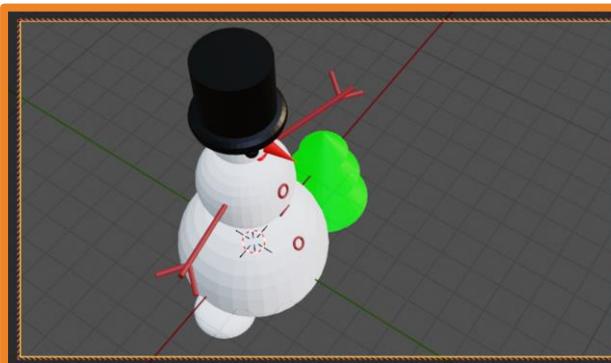
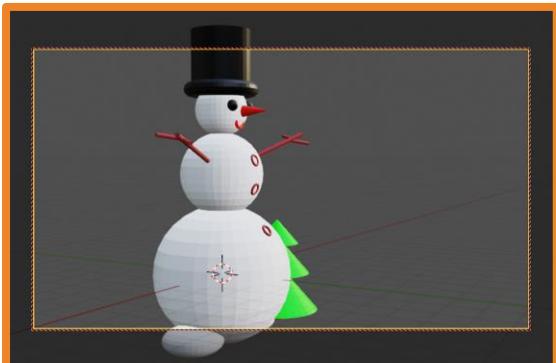
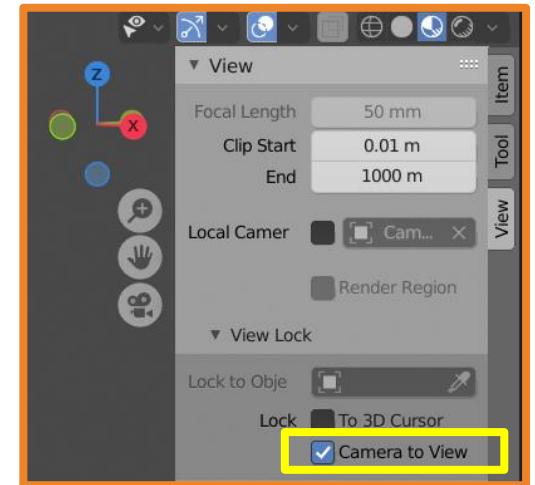
# Настройка камеры



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.



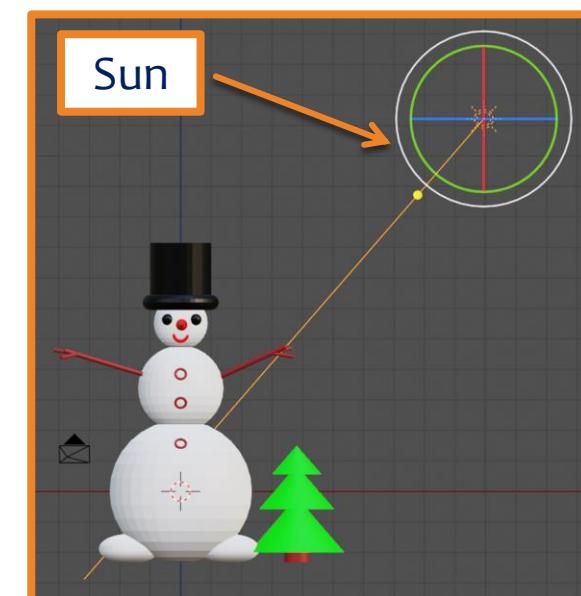
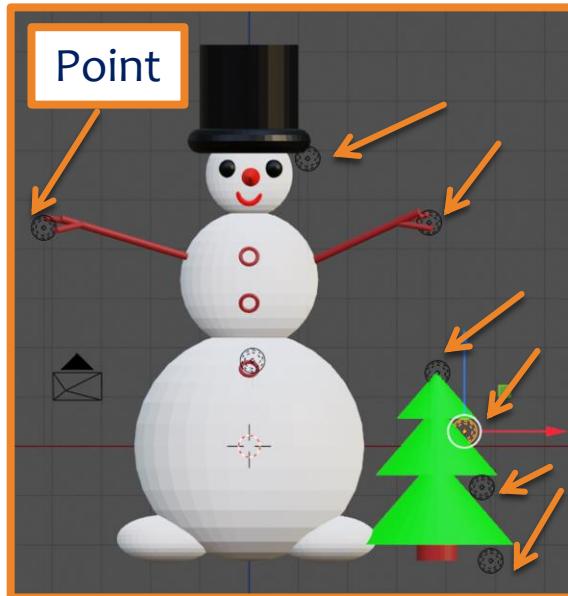
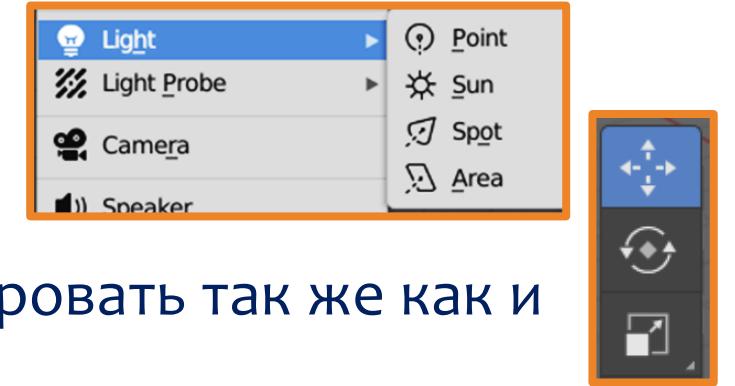
# Настройка дополнительного света



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

При необходимости источники света можно дублировать.

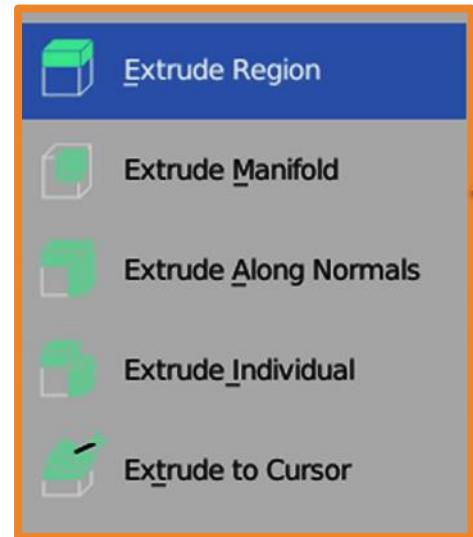
Источники света можно перемещать, сдвигать и масштабировать так же как и другие объекты.



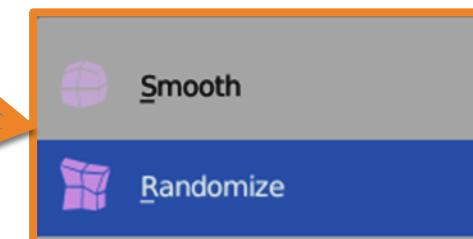
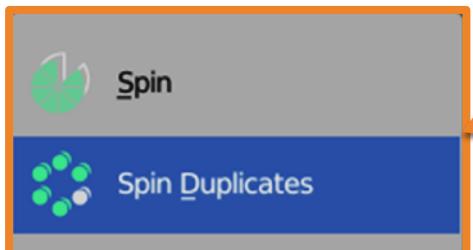
# Кнопки в режиме редактирования



выдавливание



вращение

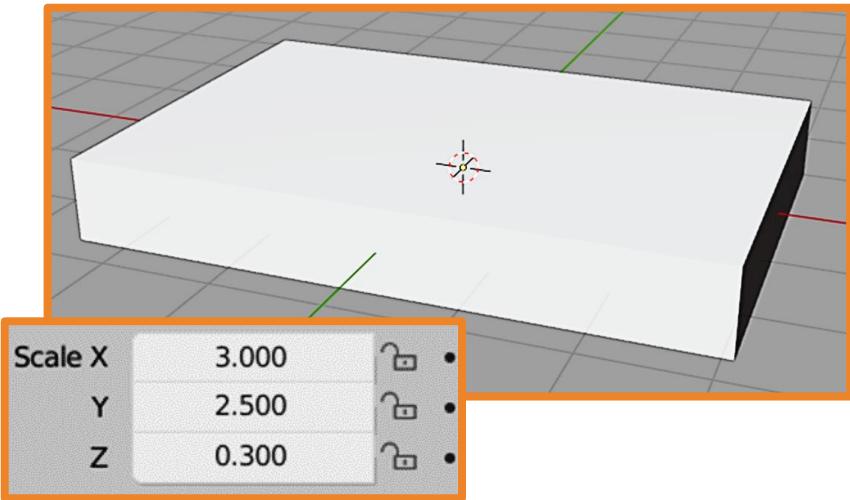


разрез  
по  
сечению

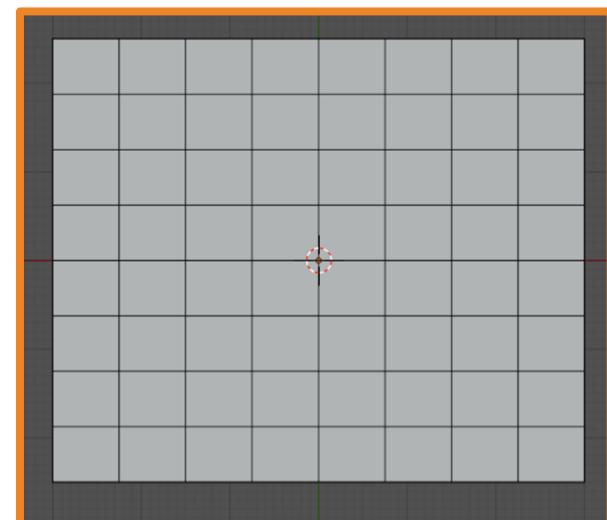
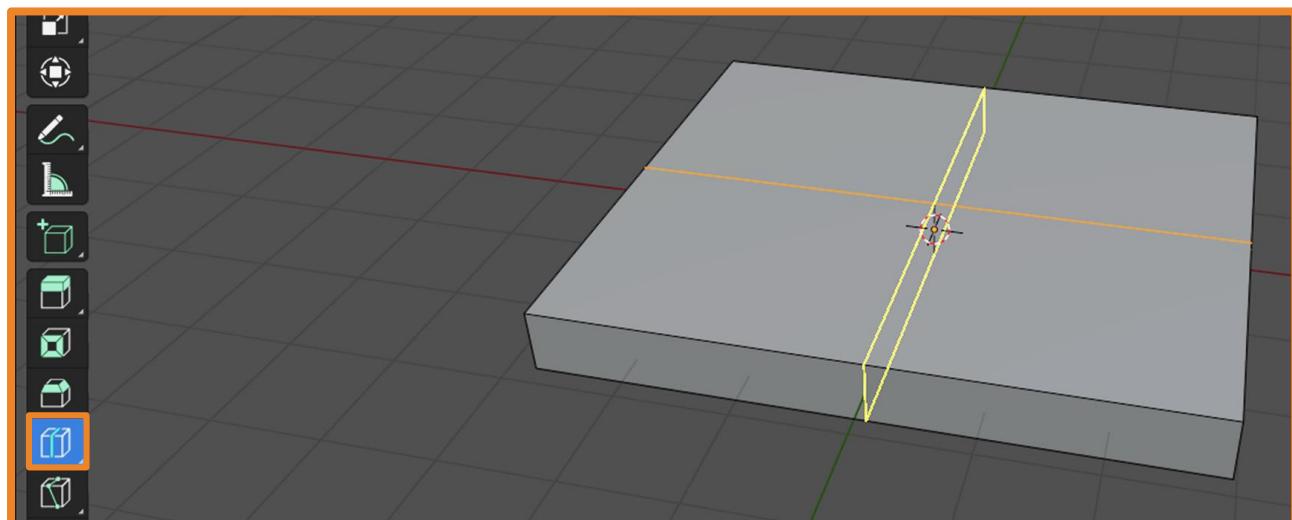
режет  
одну  
плоскость

сглаживание

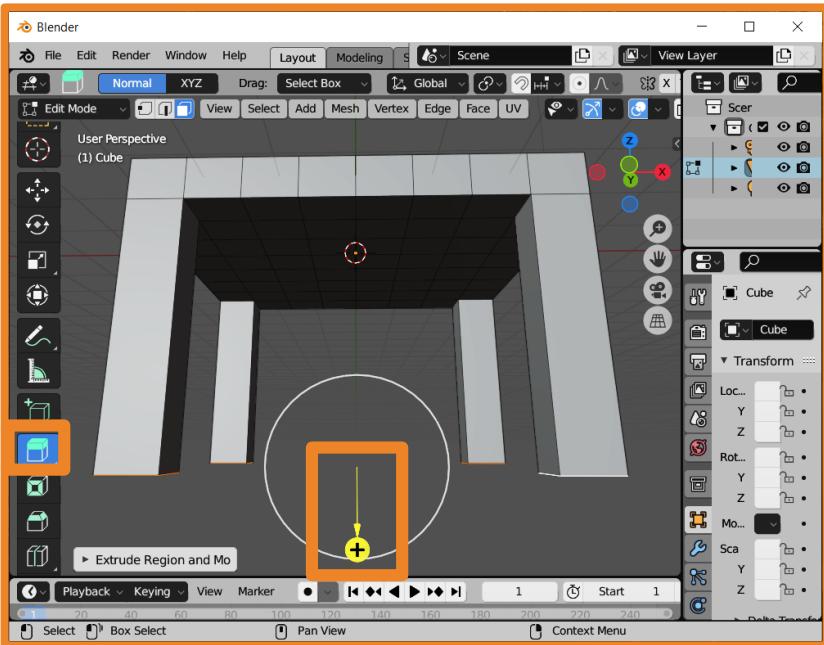
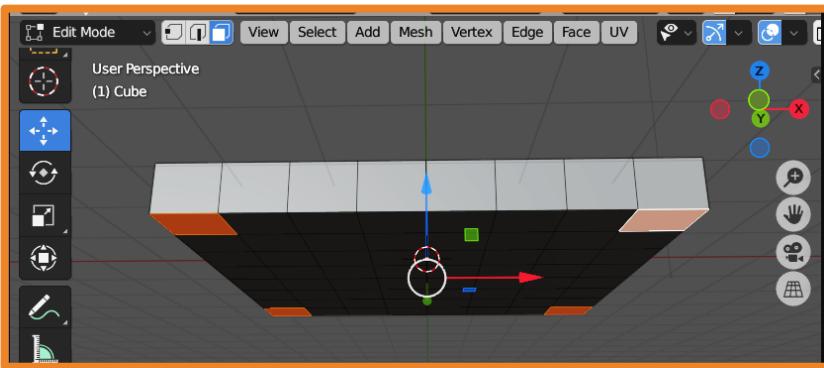
# Практическая работа № 4. «Столик»



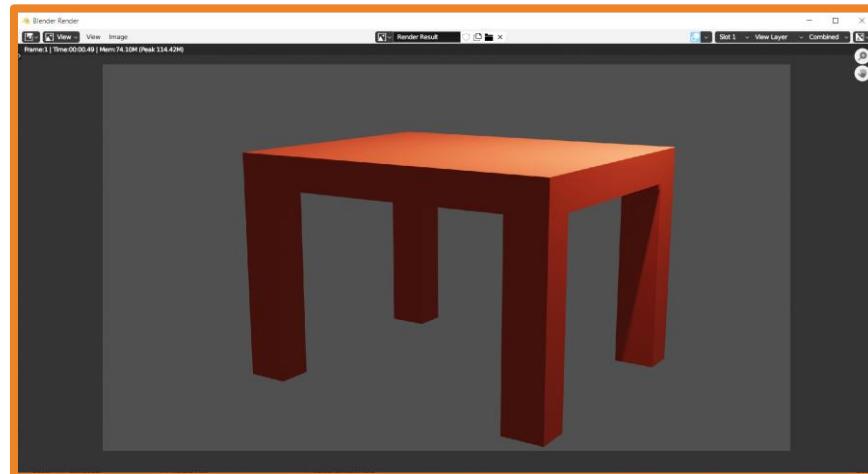
1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Сделайте из куба параллелепипед.
3. Выделите параллелепипед и нажмите кнопку **tab**.
4. С помощью инструмента **Loop Cut** разделите параллелепипед на мелкие части (делим пополам, ещё пополам, ещё....)



# 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**).

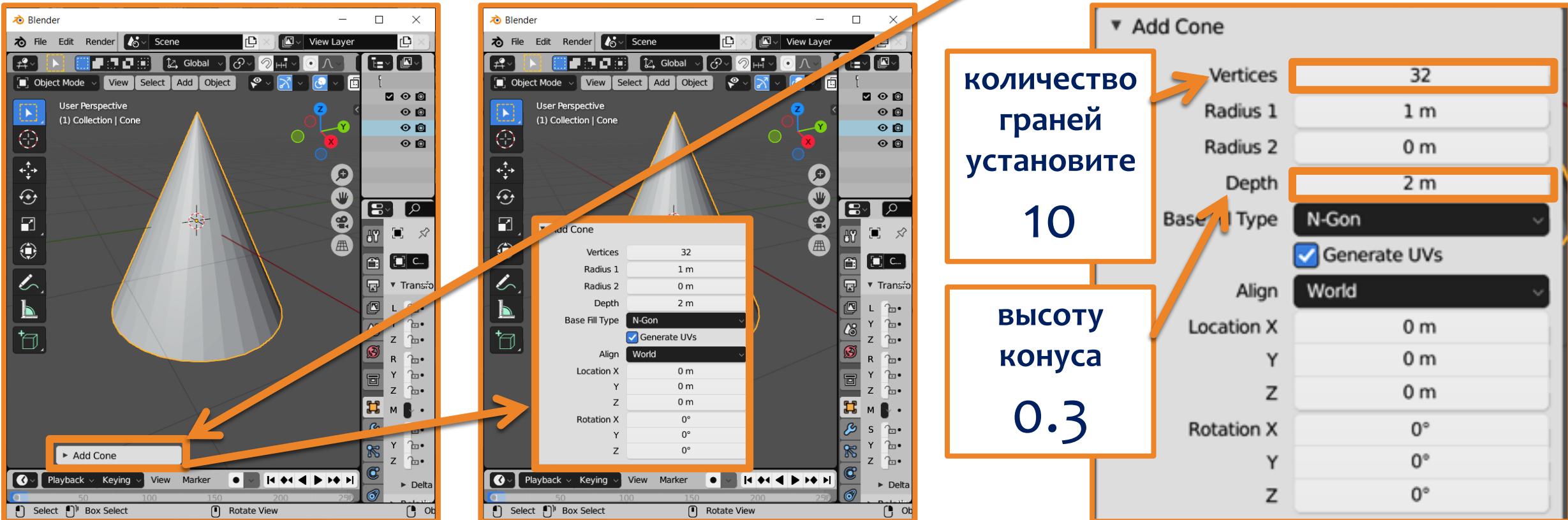


# Практическая работа № 5. «Звезда»

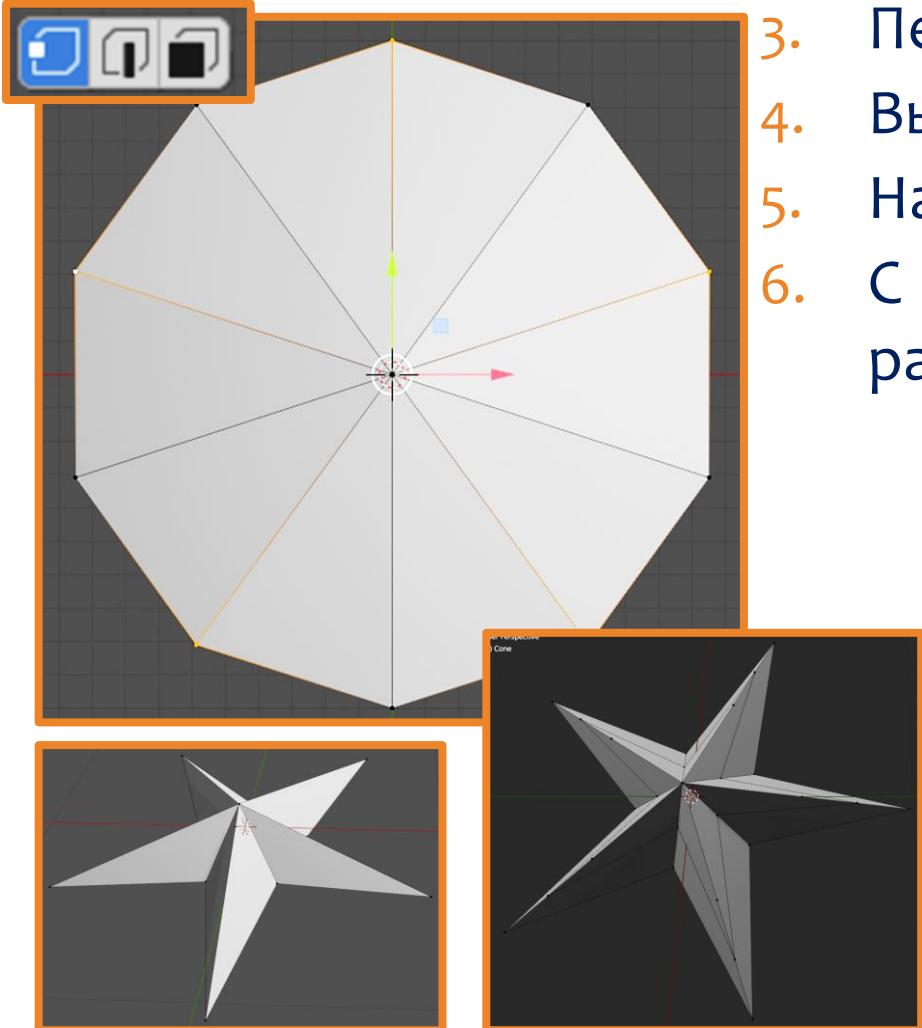


1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Удалите куб и добавьте **конус** и остановитесь!

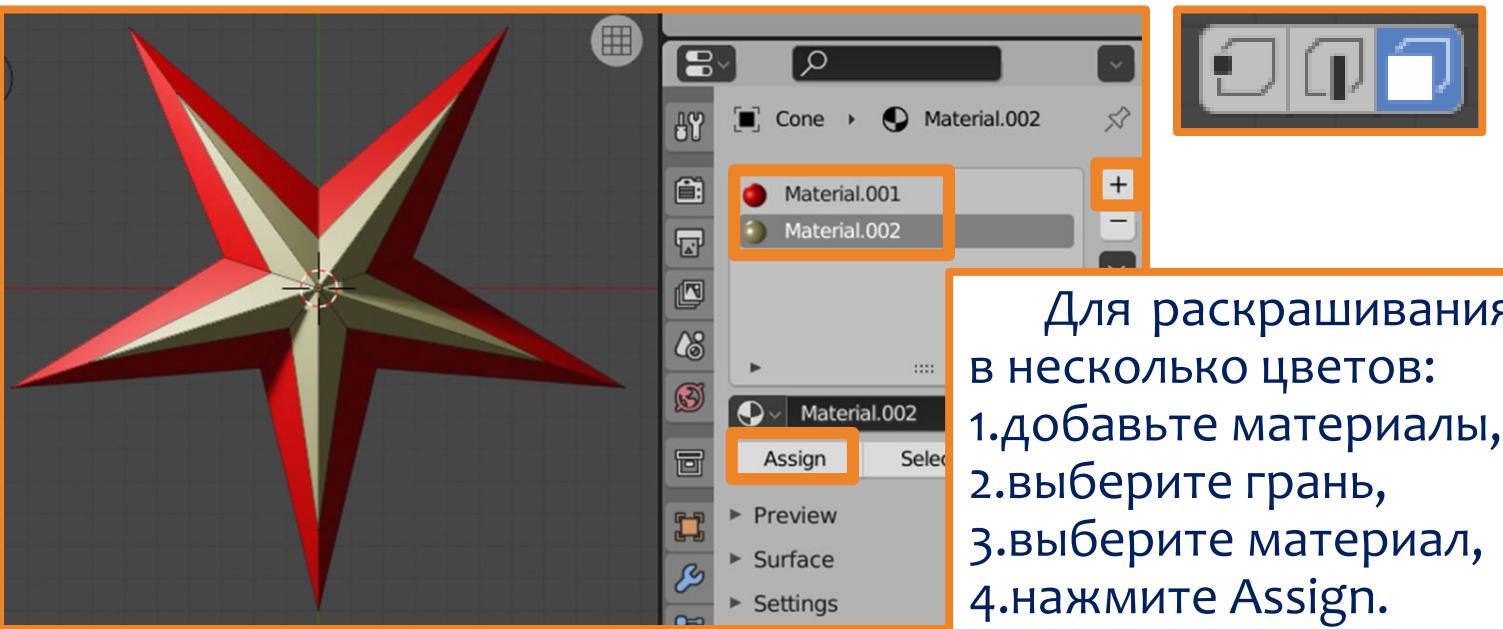
Окно с параметрами конуса доступно только в момент его создания, а потом его нет.



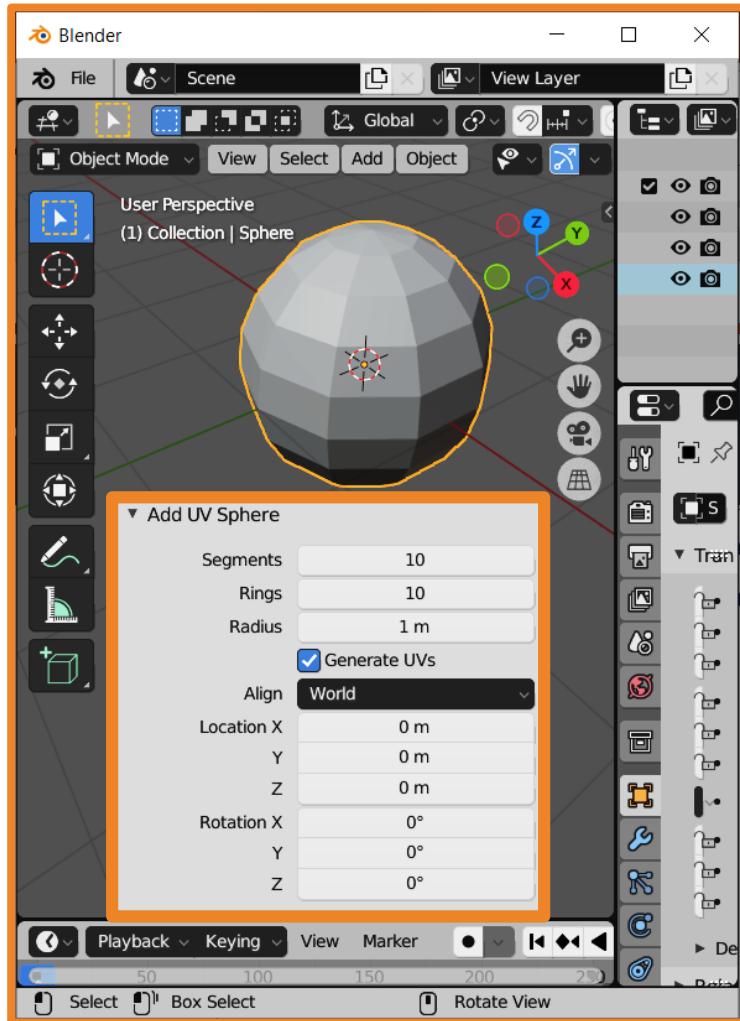
# Практическая работа № 5. «Звезда»



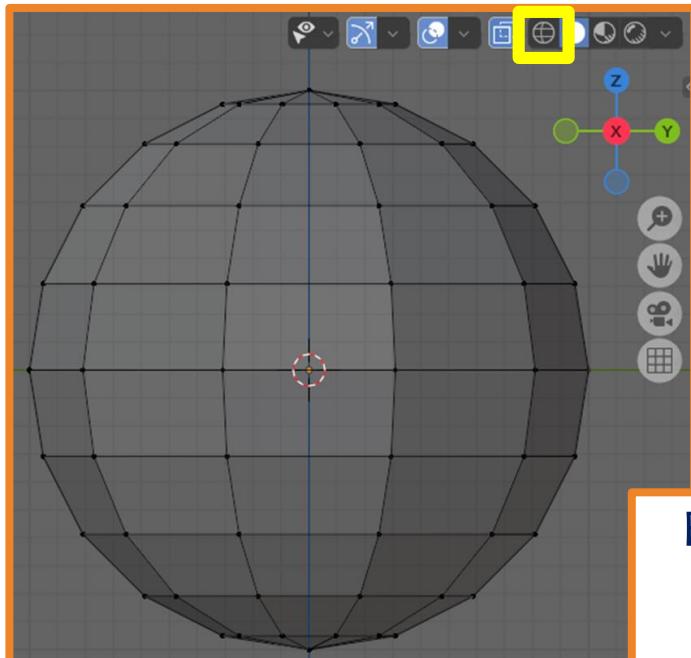
3. Перейдите в режим редактирования (**tab**).
4. Выделите вершины через одну (удерживая **Shift**).
5. Нажмите кнопку **S** и стяните вершины к центру.
6. С помощью инструмента **Loop Cut** добавьте линий, и раскрасьте звезду.



# Практическая работа № 6. «Грибок»

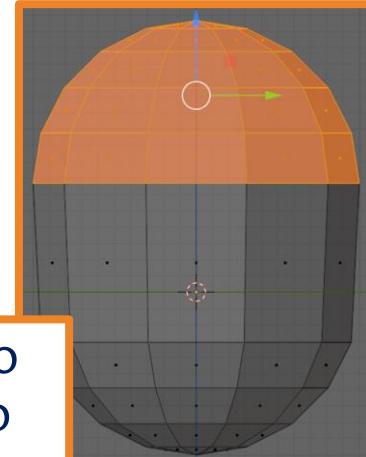


1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Удалите куб и добавьте **UV Sphere** с параметрами **Segments = 10** и **Rings = 10**.
3. Перейдите в режим редактирования (**tab**).



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

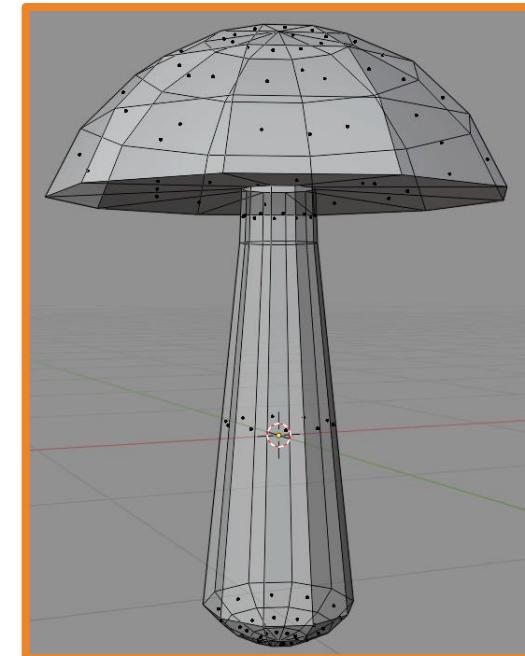
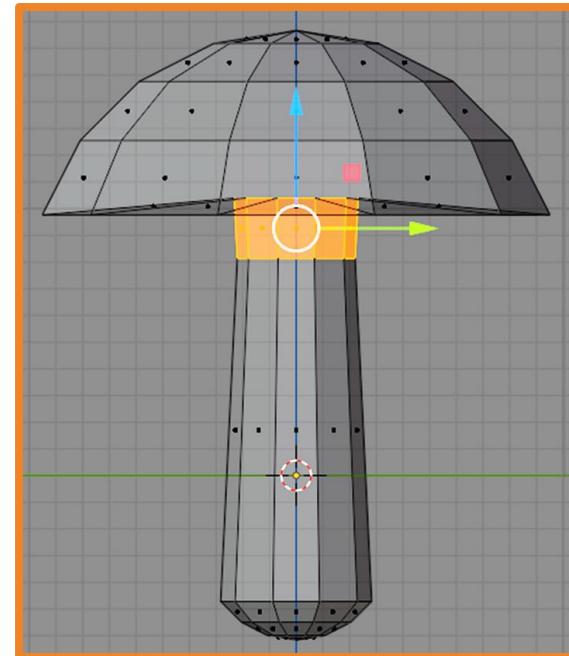
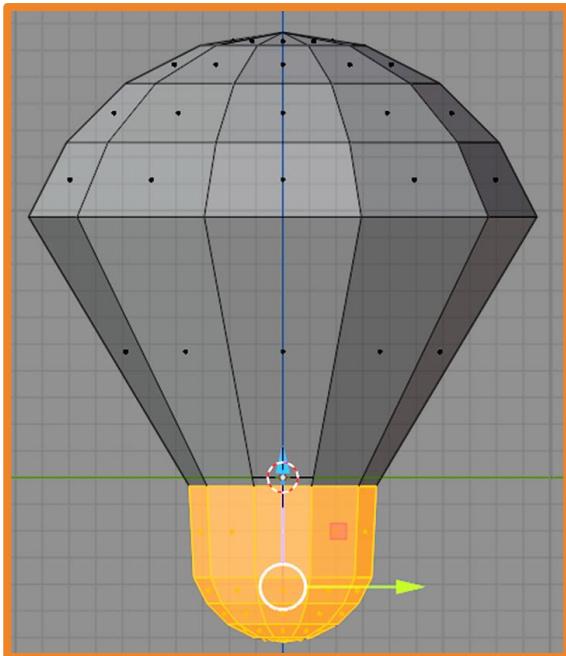
В режиме прозрачности легко выделять весь объект (нужно просто обвести рамкой).



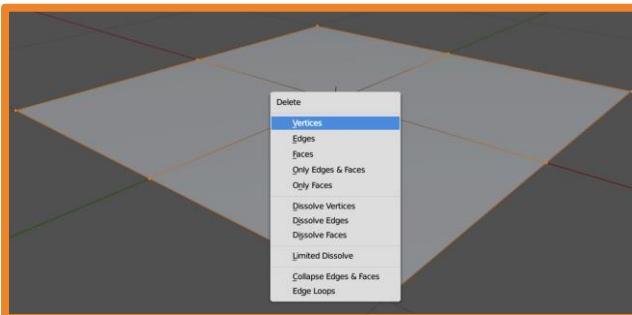
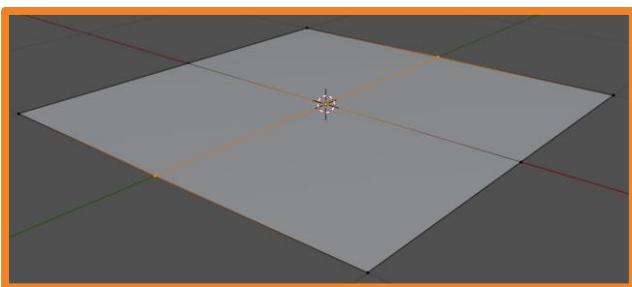
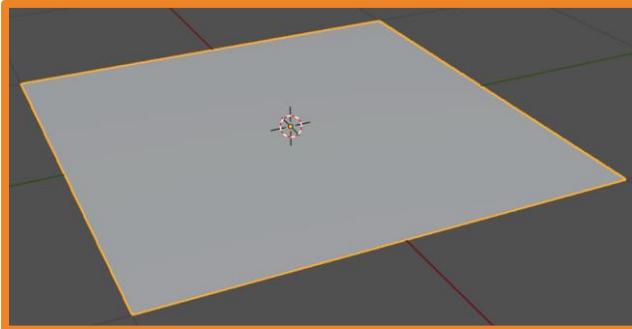
# Практическая работа № 6. «Грибок»



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



# Практическая работа № 7. «Ваза»

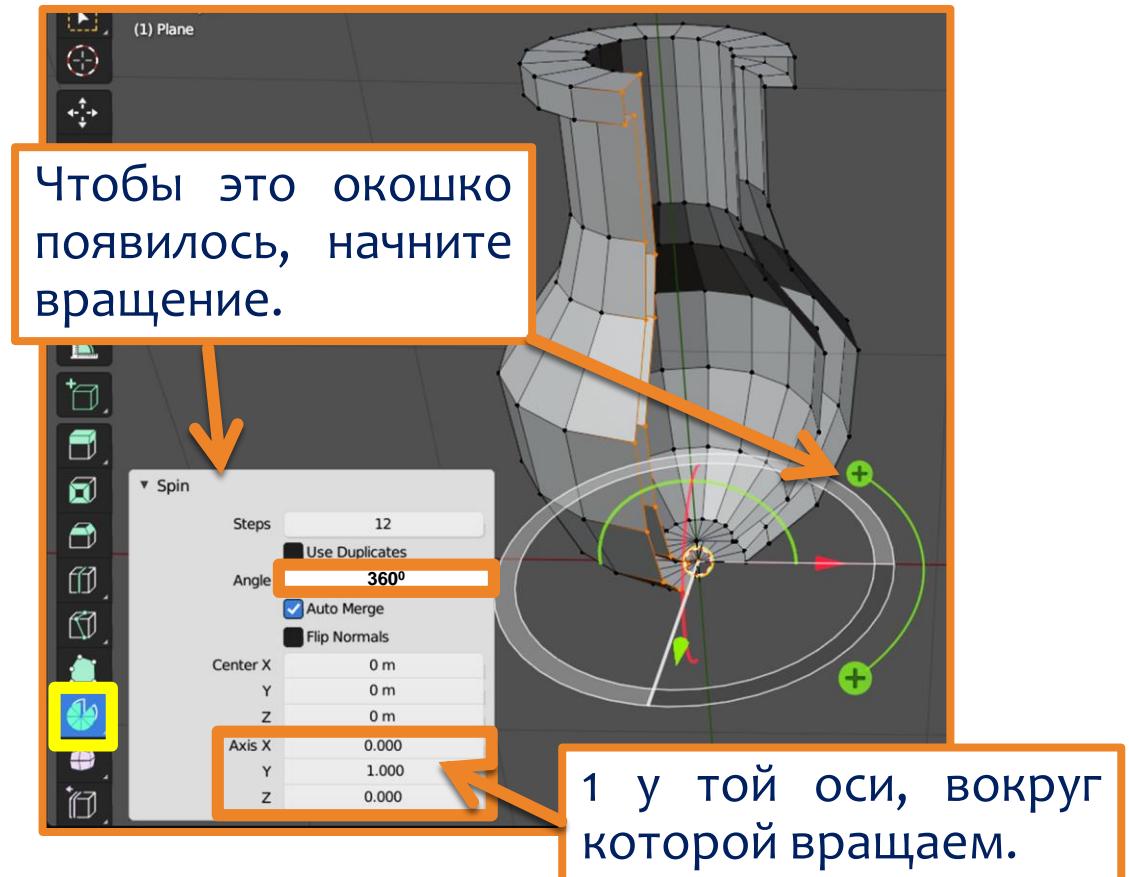
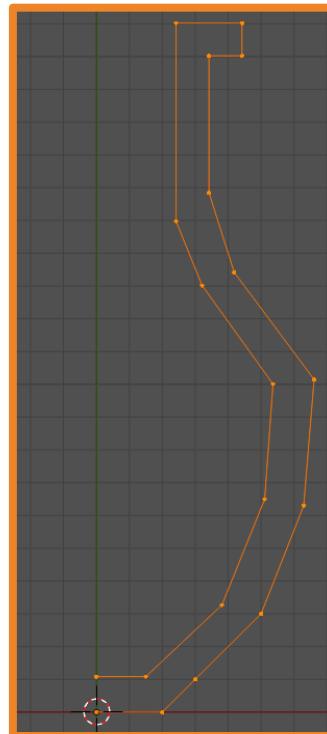
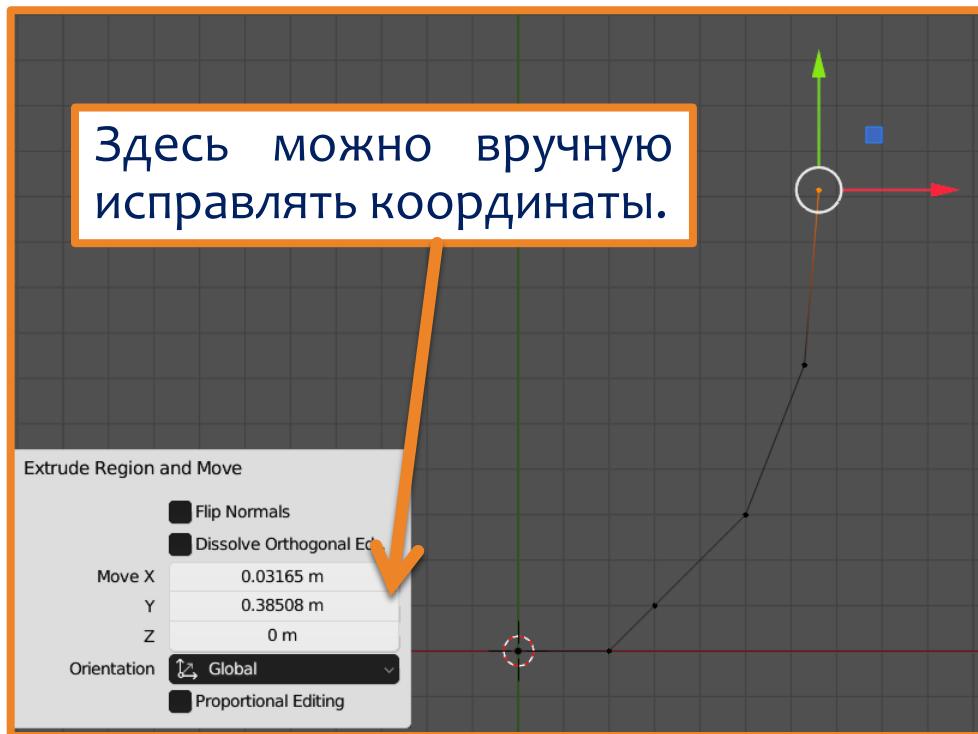


1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Удалите куб и добавьте **Plane**.
3. Перейдите в режим редактирования (**tab**).
4. С помощью инструмента **Loop Cut** получите два пересекающихся разреза.
5. От **Plane** вам будет нужна только центральная точка. Выделите её и нажмите **ctrl+i** (инверсия)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

# Практическая работа № 7. «Ваза»



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

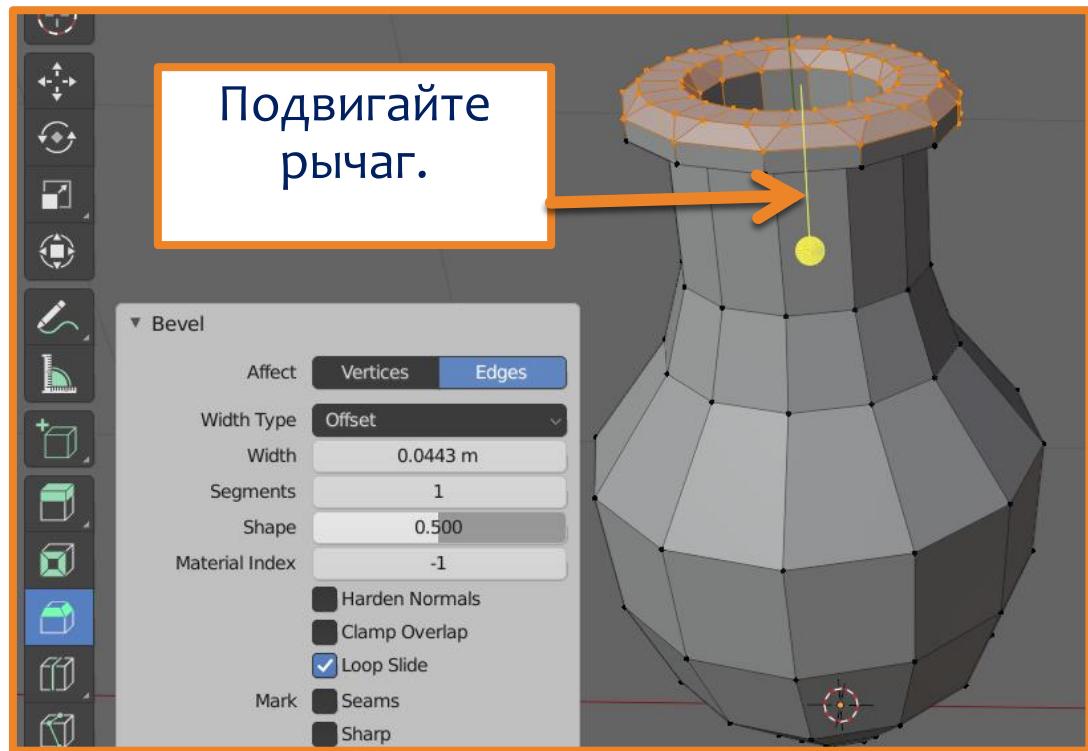


7. Выделите контур и выполните операцию вращения на  $360^\circ$ .

# Практическая работа № 7. «Ваза»



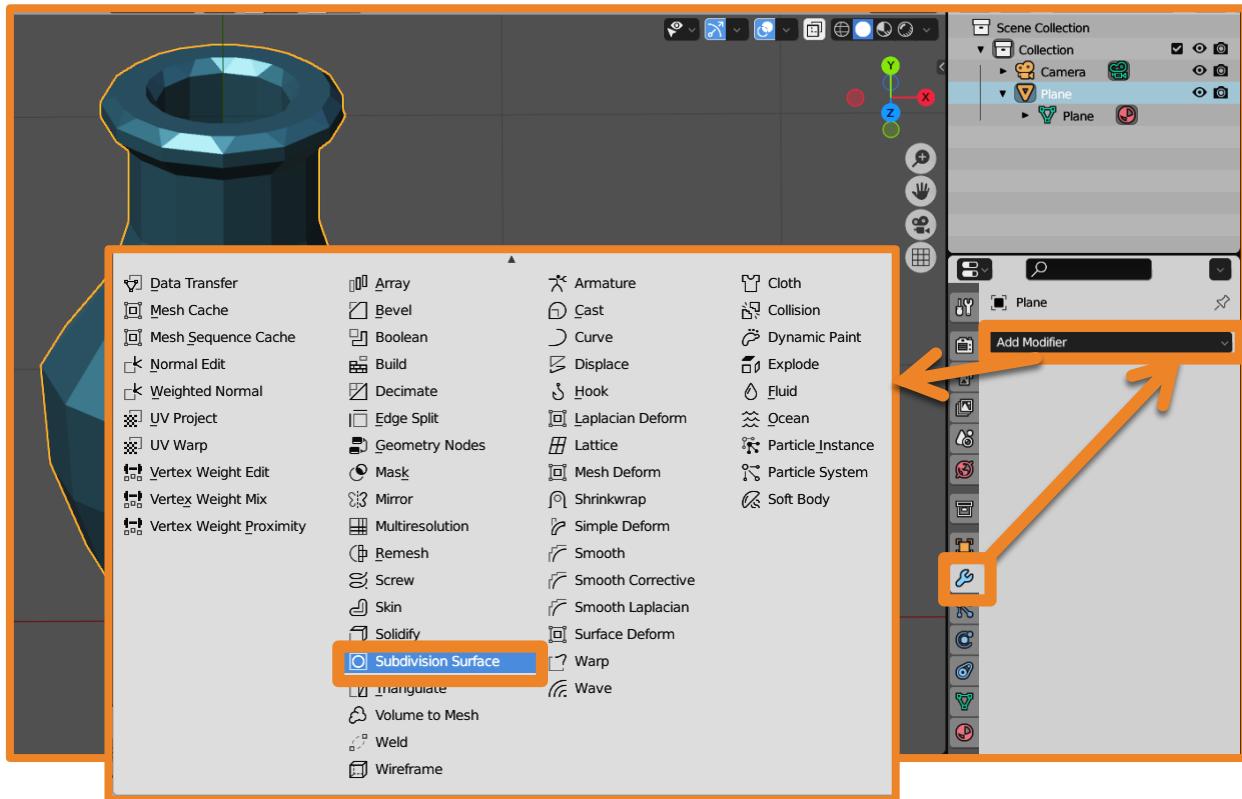
8. С помощью **Bevel** скруглите края вазы (не забывайте перед этим выделять нужное: грани или плоскости).
9. Установите цвет и выйдите из режима редактирования.



# Практическая работа № 7. «Ваза»



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



# Модификатор Boolean



Modify	Generate	Deform	Physics
<input checked="" type="checkbox"/> Data Transfer	<input type="checkbox"/> Array	<input type="checkbox"/> Armature	<input type="checkbox"/> Cloth
<input type="checkbox"/> Mesh Cache	<input type="checkbox"/> Bevel	<input type="checkbox"/> Cast	<input type="checkbox"/> Collision
<input type="checkbox"/> Mesh Sequence Cache	<input checked="" type="checkbox"/> Boolean	<input type="checkbox"/> Curve	<input type="checkbox"/> Dynamic Paint
<input type="checkbox"/> Normal Edit	<input type="checkbox"/> Build	<input type="checkbox"/> Displace	<input type="checkbox"/> Explode
<input type="checkbox"/> Weighted Normal	<input type="checkbox"/> Decimate	<input type="checkbox"/> Hook	<input type="checkbox"/> Fluid
<input type="checkbox"/> UV Project	<input type="checkbox"/> Edge Split	<input type="checkbox"/> Laplacian Deform	<input type="checkbox"/> Ocean
<input type="checkbox"/> UV Warp	<input type="checkbox"/> Geometry Nodes	<input type="checkbox"/> Lattice	<input type="checkbox"/> Particle_Instance
<input type="checkbox"/> Vertex Weight Edit	<input type="checkbox"/> Mask	<input type="checkbox"/> Mesh Deform	<input type="checkbox"/> Particle_System
<input type="checkbox"/> Vertex Weight Mix	<input type="checkbox"/> Mirror	<input type="checkbox"/> Shrinkwrap	<input type="checkbox"/> Soft Body
<input type="checkbox"/> Vertex Weight Proximity	<input type="checkbox"/> Multiresolution	<input type="checkbox"/> Simple Deform	
	<input type="checkbox"/> Remesh	<input type="checkbox"/> Smooth	
	<input type="checkbox"/> Screw	<input type="checkbox"/> Smooth Corrective	
	<input type="checkbox"/> Skin	<input type="checkbox"/> Smooth Laplacian	

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.

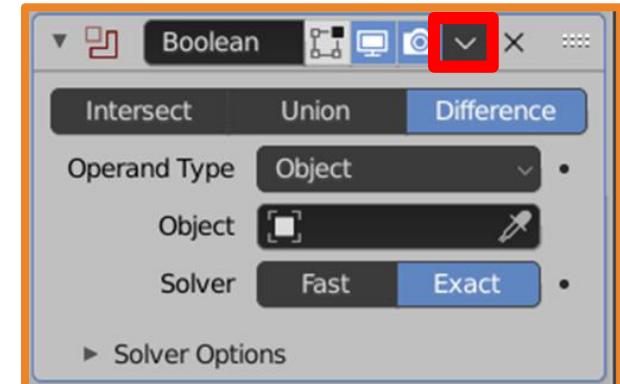
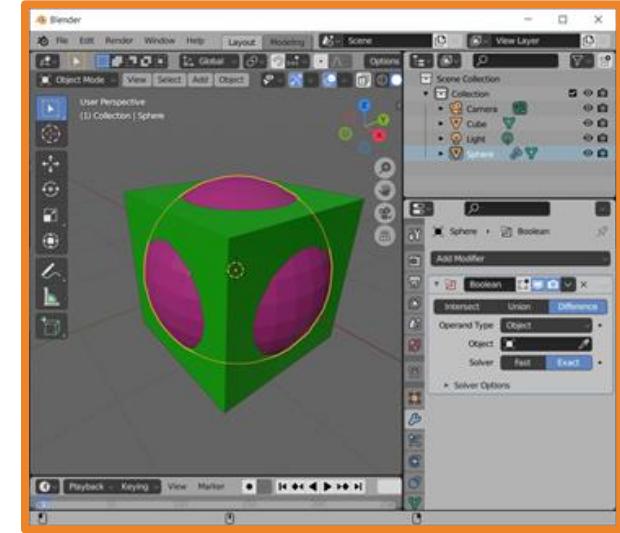
# Модификатор Boolean



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:

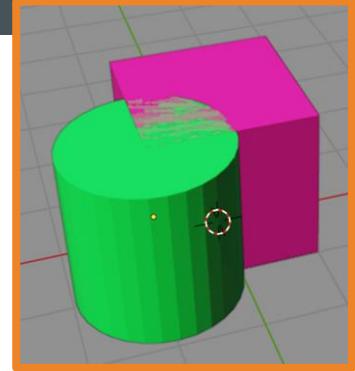
- ✓ выделить главный mesh-объект (тот, который нужно изменить);
- ✓ добавить модификатор Boolean;
- ✓ выбрать логическую операцию;
- ✓ указать вспомогательный объект кликнув либо на кубик, либо на пипетку;
- ✓ нажать на галочку и выбрать **Apply**.



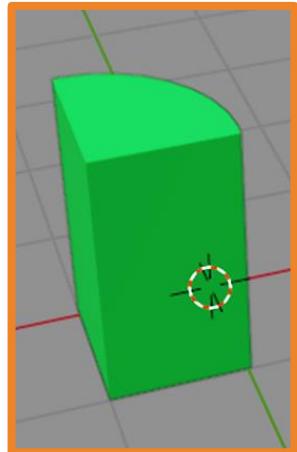
# Модификатор Boolean



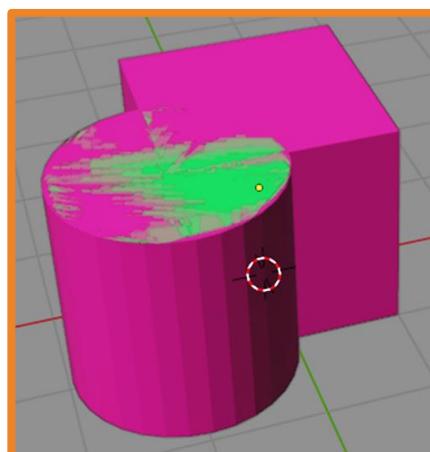
Исходные объекты:  
куб и цилиндр.



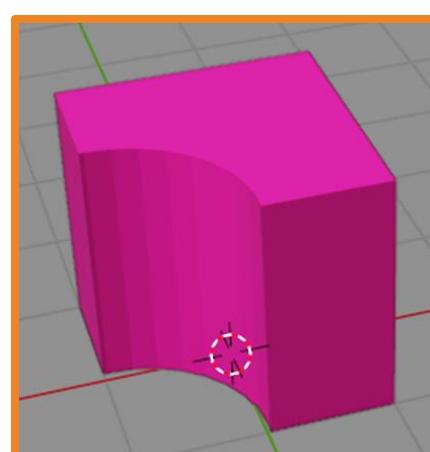
**Первый объект** – тот, который хотим преобразовать, **второй объект** – исчезает сам по завершении операции или его нужно удалить вручную.



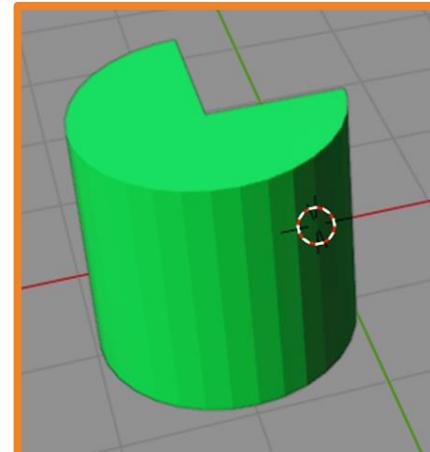
**Пересечение:**  
цилиндр – куб.



**Объединение:**  
куб – цилиндр.

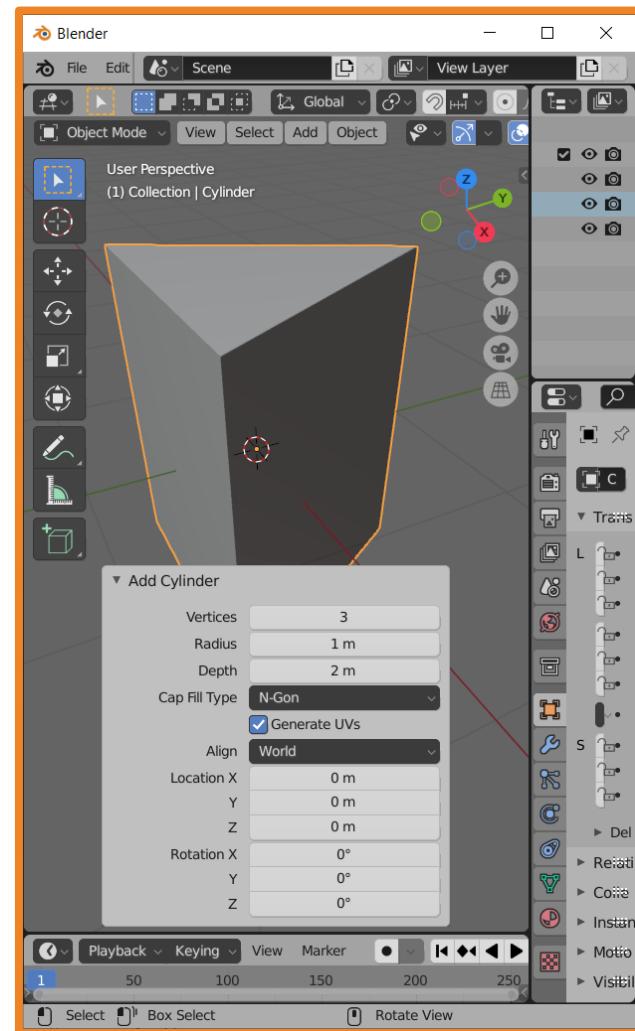


**Разность:**  
куб – цилиндр.

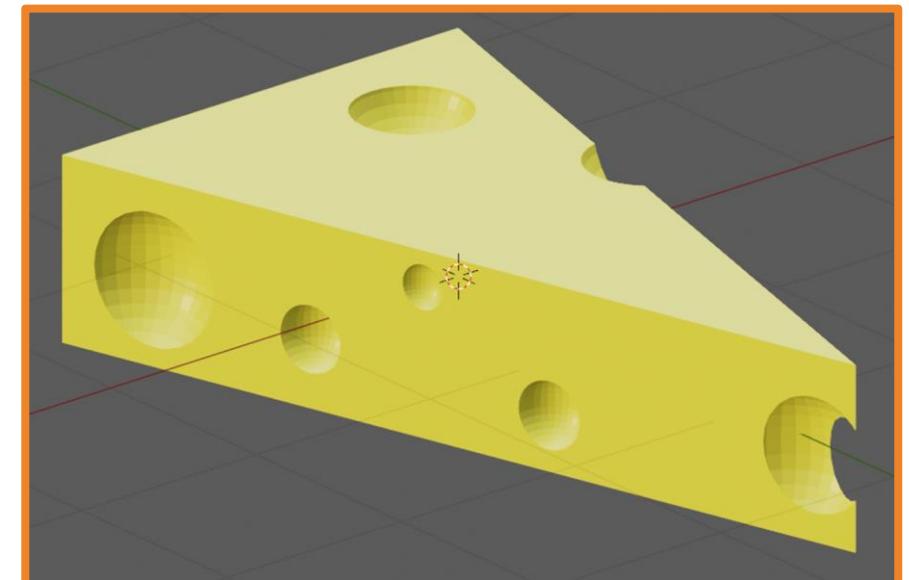


**Разность:**  
цилиндр – куб.

# Практическая работа № 8. «Сыр»



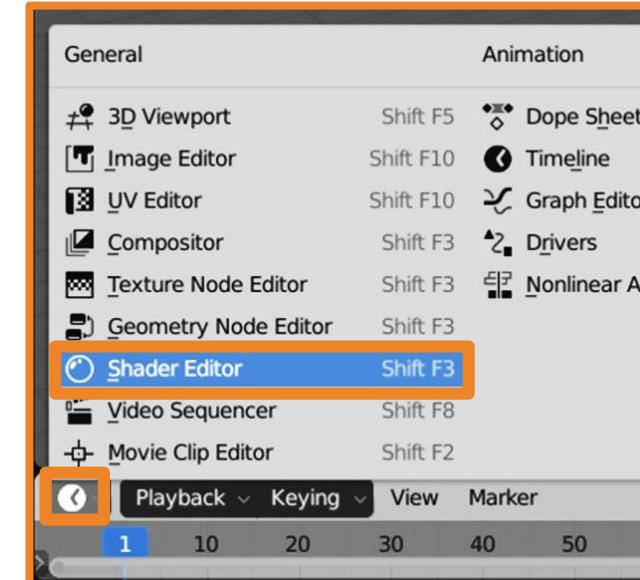
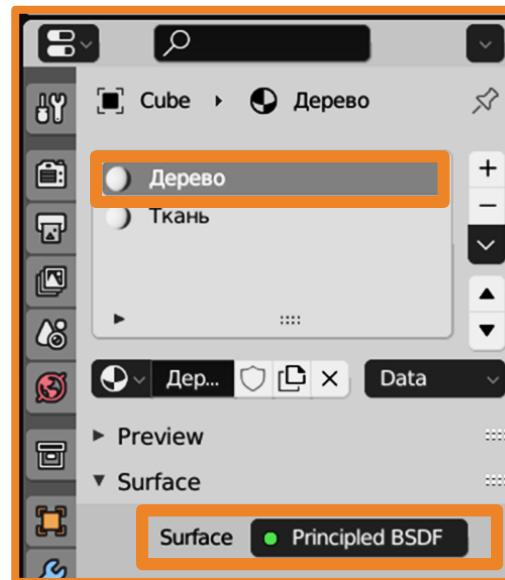
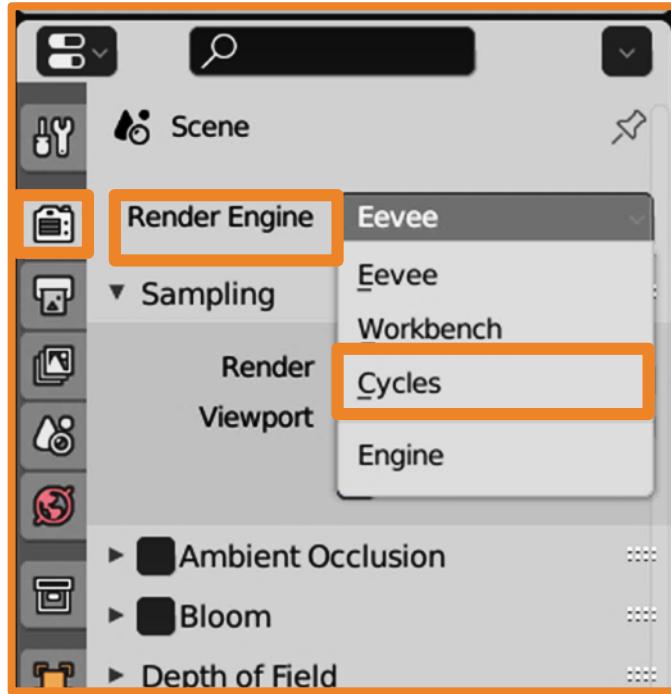
1. Запустите Blender и создайте новый файл.
2. Удалите куб и добавьте на его место цилиндр, при **его создании укажите количество граней - 3.**
3. Придайте объекту форму куска сыра, а используя модификатор Boolean, добавьте в сыр дырок.



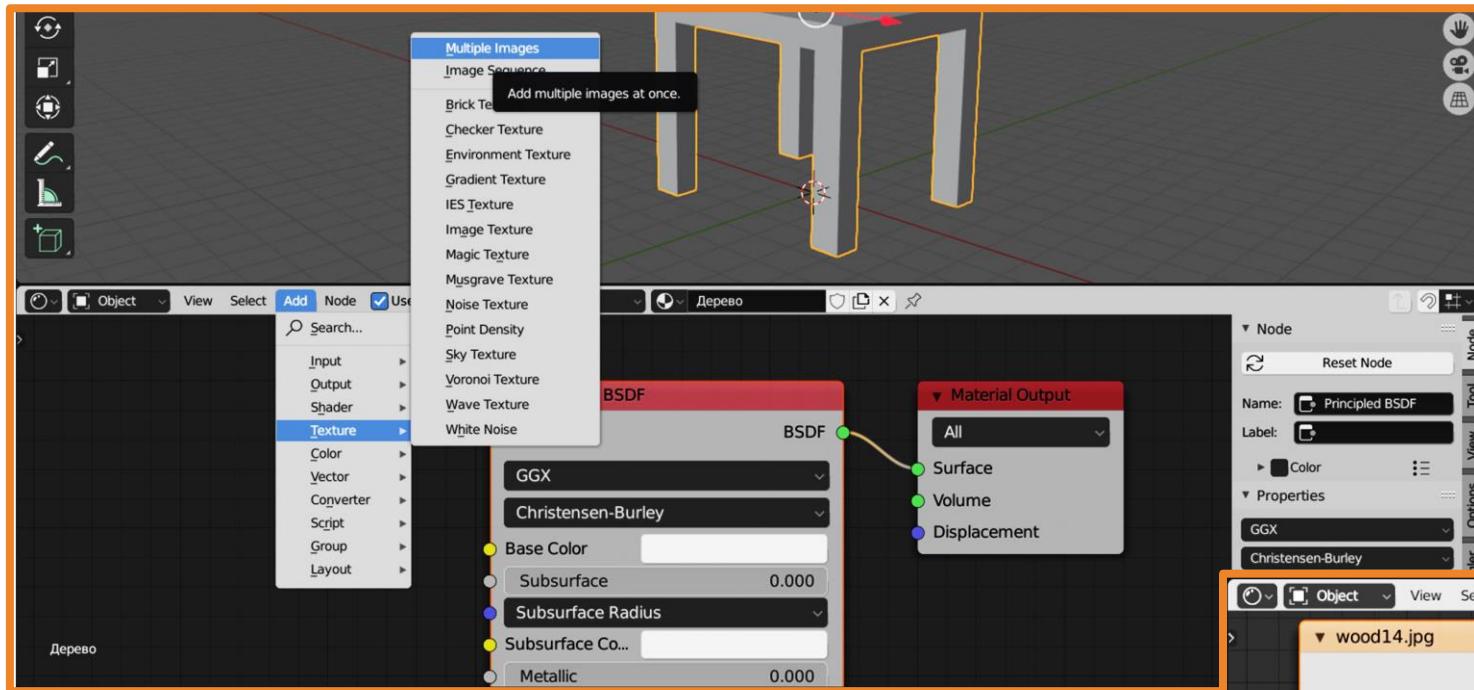
# Практическая работа № 9. «Текстуры»



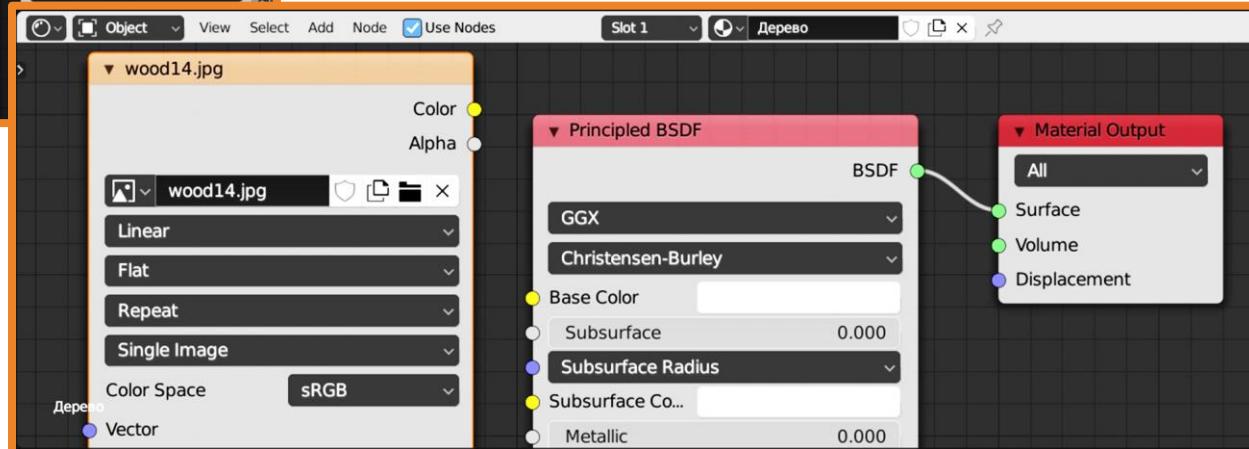
1. Запустите Blender и откройте файл со столом.
2. Поменяйте **Render Engine** на **Cycles**.
3. Создайте новый материал с поверхностью (Surface) **Principled BSDF** и переименуйте его.
4. Вместо временной шкалы выберите **Shader Editor**.



# Практическая работа № 9. «Текстуры»



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

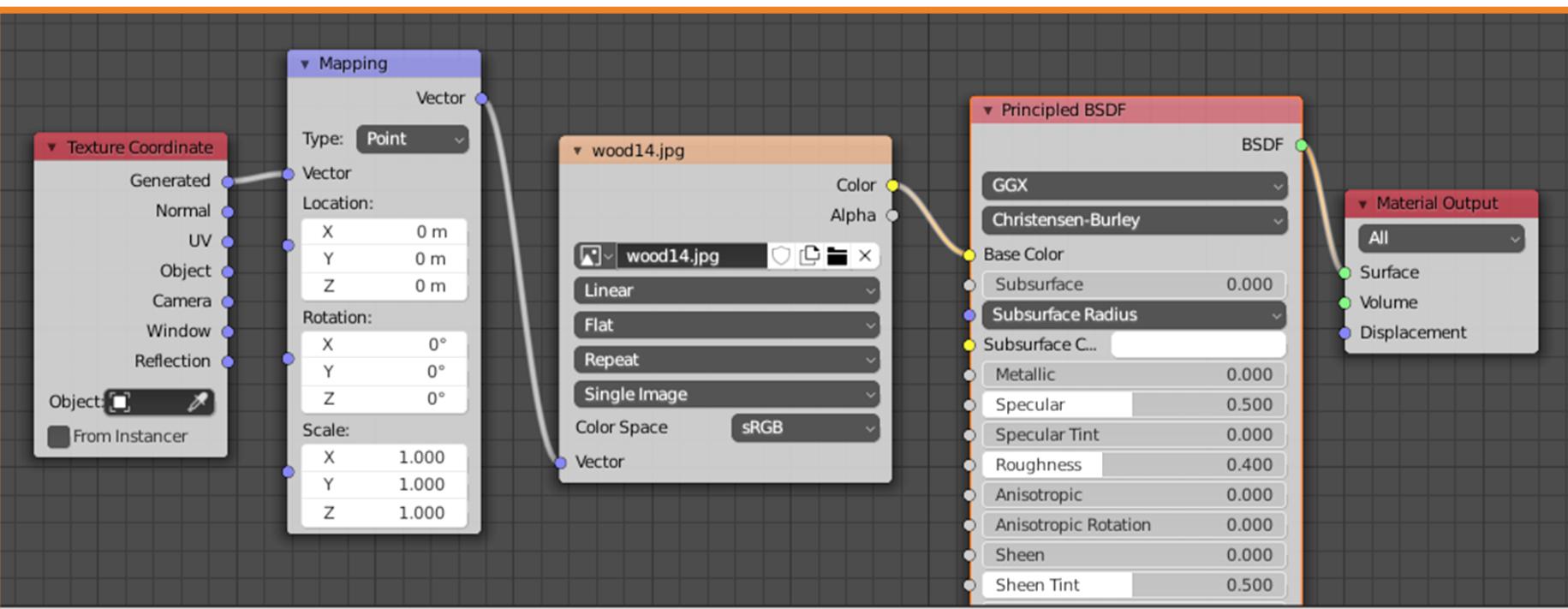


# Практическая работа № 9. «Текстуры»



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

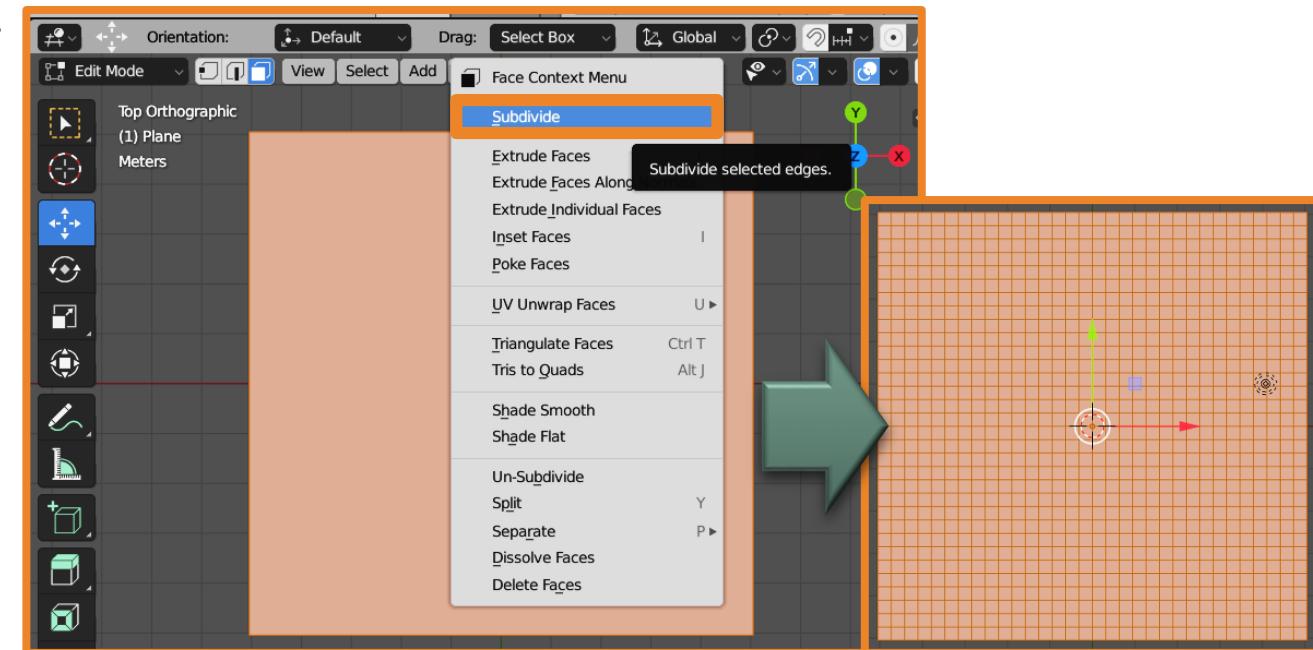
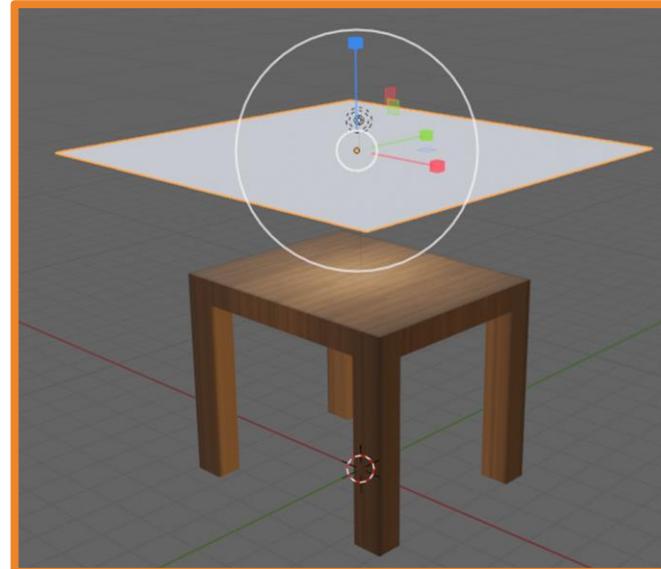
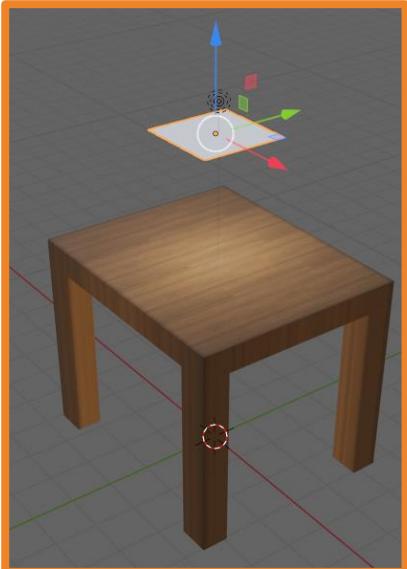
9. Соедините их по образцу и нажмите на кнопку:



# Практическая работа № 9. «Текстуры»



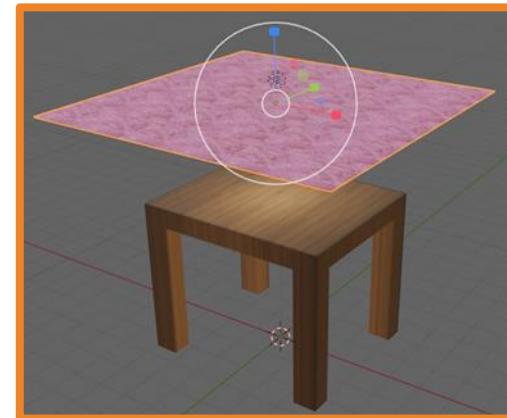
10. Добавьте плоскость, сдвиньте её вверх и увеличьте в размере.
11. Перейдите в режим редактирования (**tab**) и щелкнув правой кнопкой мыши выберите **Subdivide**. Повторите операцию **несколько раз**, чтобы разделить плоскость на мелкие квадраты.
12. Выйдите из режима редактирования.



# Практическая работа № 9. «Текстуры»



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

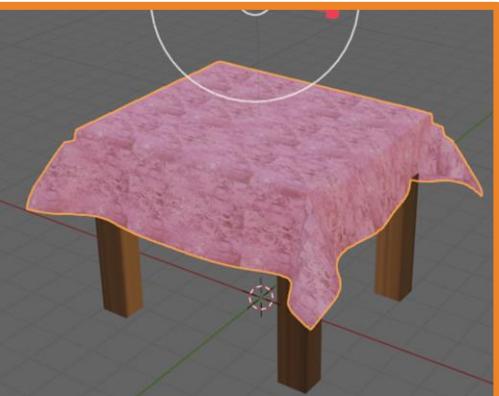
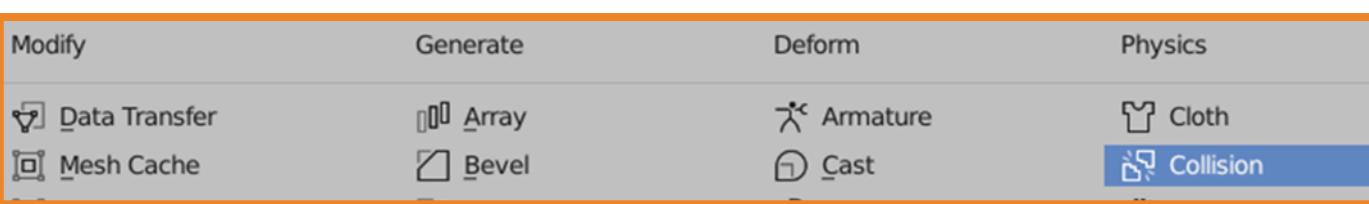
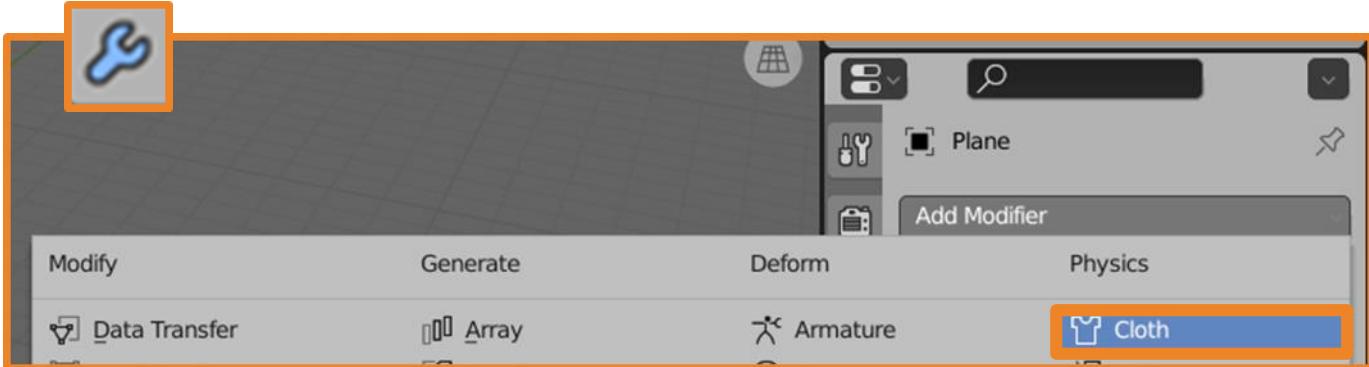


The screenshot shows the Blender Node Editor with the following setup:

- Texture Coordinate node:** Outputs Normal, UV, Object, Camera, Window, and Reflection vectors.
- Mapping node:** Set to Type: Point, Location: X: 0 m, Y: 0 m, Z: 0 m, Rotation: X: 0°, Y: 0°, Z: 0°, Scale: X: -3.000, Y: -5.000, Z: -5.000.
- Image Texture node:** Set to Image: cloth-139-fabric-color-pink.jpg, Color Space: sRGB.
- Principled BSDF node:** Set to GGX, Subsurface: 0.000, Subsurface Radius: 0.000, Subsurface C.: 0.000, Metallic: 0.000, Specular: 0.500, Specular Tint: 0.000, Roughness: 0.500, Anisotropic: 0.000, Anisotropic Rotation: 0.000, Sheen: 0.000, Sheen Tint: 0.500, Clearcoat: 0.000, Clearcoat Roughness: 0.030.
- Material Output node:** Set to All: Surface, Volume, Displacement.

The preview window shows a pink cloth draped over a surface. The properties panel on the right shows the Surface settings for the Principled BSDF node.

# Практическая работа № 9. «Текстуры»



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

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

