

Визуальное представление математических объектов

Blender. Введение.

Глава №5

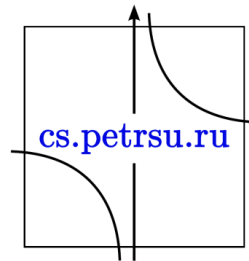
3D моделирование

- **Области применения**

- наука;
- строительство и архитектура;
- машиностроение;
- сети инженерно-технологического обеспечения (трубопроводы, электрика);
- различные виды дизайна

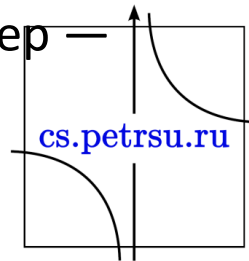
- **Основные виды**

- полигональное
- параметрическое.



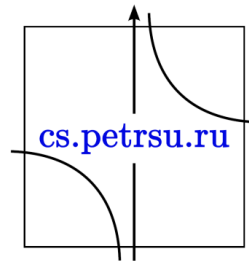
Полигональное моделирование

- За основу берётся поверхность, в пределах которой будет строиться будущая объёмная фигура.
- Она разливовывается сеткой.
- Линии, образующие сетку, называются рёбрами, точки их пересечения вершинами, а пространство между рёбрами полигонами.
- Программными средствами производятся манипуляции с рёбрами и вершинами до придания объекту нужных форм.
- При этом плоскости между рёбрами смещаются друг с другом под различными углами.
- Количество полигонов может быть очень велико.
- Чем оно больше — тем плотнее сетка повторяет рельефы создаваемого объекта и тем более реалистичным он становится.
- Это как с правильным многоугольником: чем больше у него рёбер тем больше он становится похожим на круг.



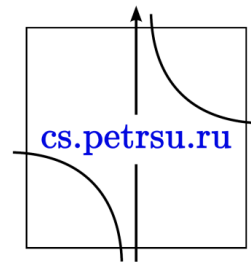
Параметрическое моделирование

- В первую очередь происходит создание эскиза и дальнейшая работа с ним.
- За основу берётся математическая модель с нужными параметрами, изменяя которые можно создавать различные фигуры.
- Возможность изменения параметров позволяет придать модели нужный вид.

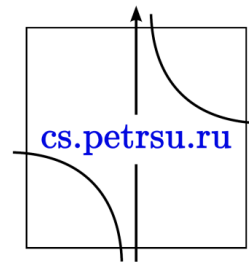


Направления полигонального моделирования:

- наука;
- архитектура;
- компьютерные игры;
- дополненная и виртуальная реальности;
- 3D-печать;
- графические элементы для web (смайлы, кнопки);
- спецэффекты кино;
- скульптинг (статуи, скульптуры).

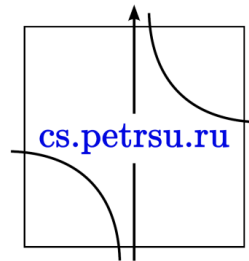


- Параметрическое программирование применяется в основном в промышленности.
 - Модели разрабатываются для будущих деталей и механизмов, которые сами составляют более сложную систему.
 - Требования к размерам моделей приближаются к 100%-му соответствию с оригиналом.
 - Модели для: транспорт; оборонная промышленность; оптику; приборы; станки; инструменты; оборудование; запчасти и комплектующие.

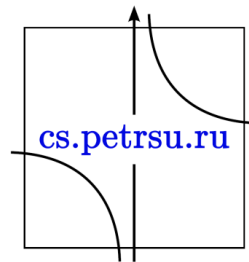


Система автоматизированного проектирования

- (англ. Computer-aided design (CAD)) — автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования, представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности.
- Также используется аббревиатура САПР.



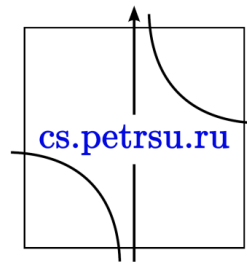
- Программное обеспечение САПР для механического проектирования использует векторную графику в целях изображения объектов традиционного черчения или может также создавать растровую графику, отображающую общий вид проектируемых объектов.



- Выходные данные САПР должны передавать информацию, такую как характеристики используемых материалов, процессы, размеры и допуски, в соответствии с соглашениями для конкретных приложений.
- CAD может использоваться для проектирования кривых и фигур в двумерном (2D) пространстве; или кривых, поверхностей и твердых тел в трехмерном (3D) пространстве.

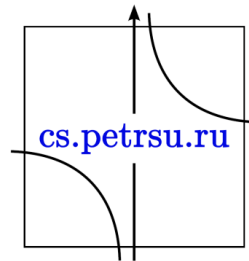


- САПР является важным звеном в промышленном конструировании, широко используемым во многих отраслях, в том числе в автомобильной, судостроительной и аэрокосмической промышленности, промышленном и архитектурном проектировании, протезировании и многих других.
- САПР также широко используется в создании компьютерной анимации для спецэффектов в фильмах, рекламных и технических материалах, часто называемых цифровым контентом.



Цели и задачи

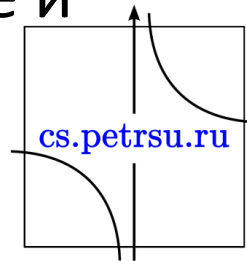
- В рамках жизненного цикла промышленных изделий САПР решает задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства.



Основная цель САПР

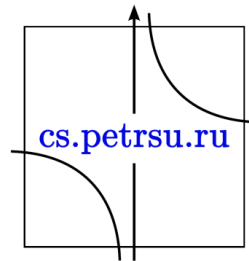
— повышение эффективности труда инженеров, включая:

- сокращения трудоёмкости проектирования и планирования;
- сокращения сроков проектирования;
- сокращения себестоимости проектирования и изготовления, уменьшение затрат на эксплуатацию;
- повышения качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
- сокращения затрат на натурное моделирование и испытания.



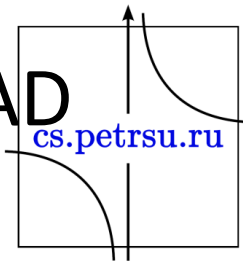
Достижение целей обеспечивает

- автоматизация оформления документации;
- информационная поддержка и автоматизация процесса принятия решений;
- использование технологий параллельного проектирования;
- унификация проектных решений и процессов проектирования;
- повторное использование проектных решений, данных и наработок;
- стратегическое проектирование;
- замена натурных испытаний и макетирование математическим моделированием;
- повышение качества управления проектированием;
- применение методов вариантного проектирования и оптимизации.

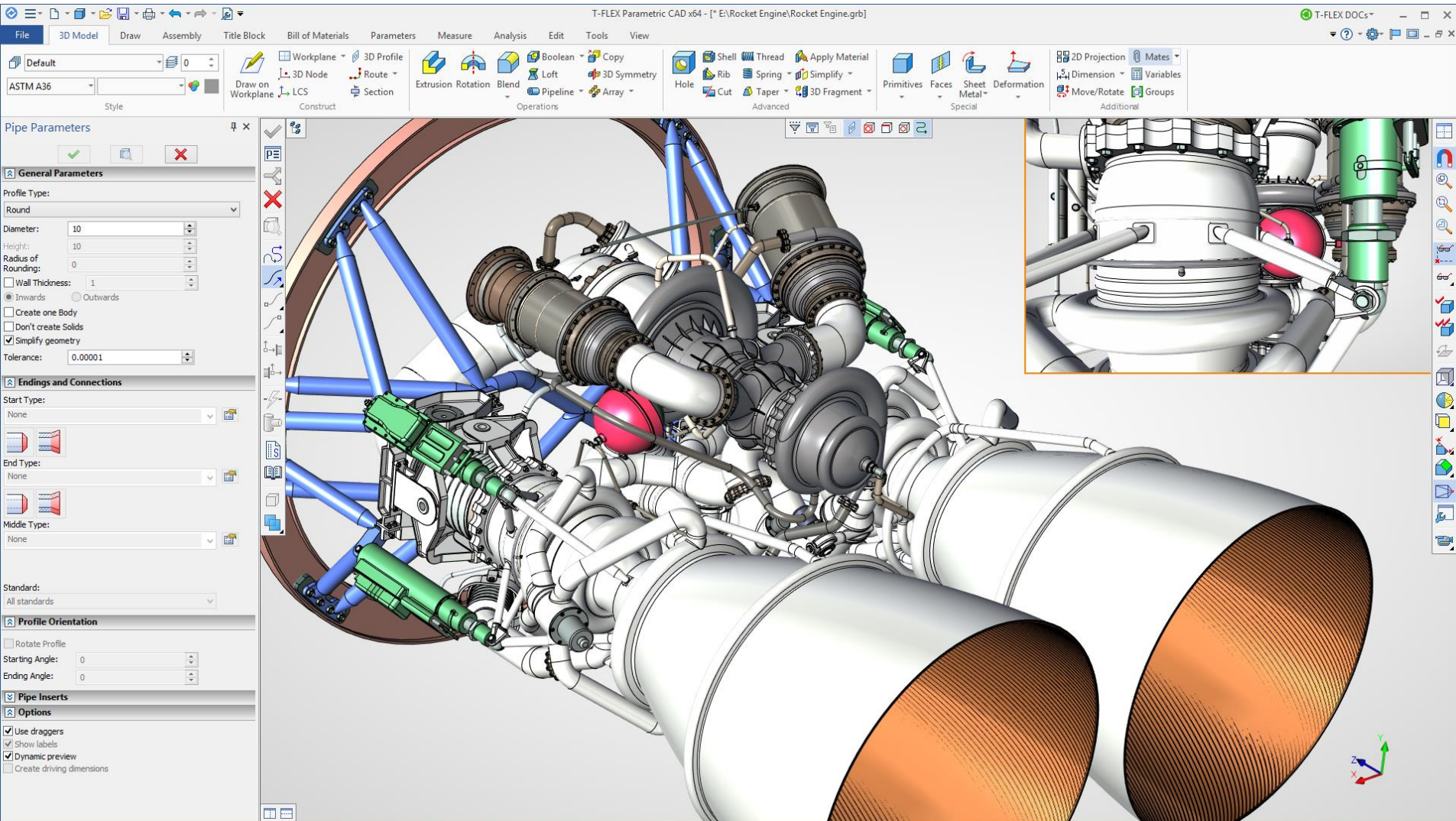


Инструменты

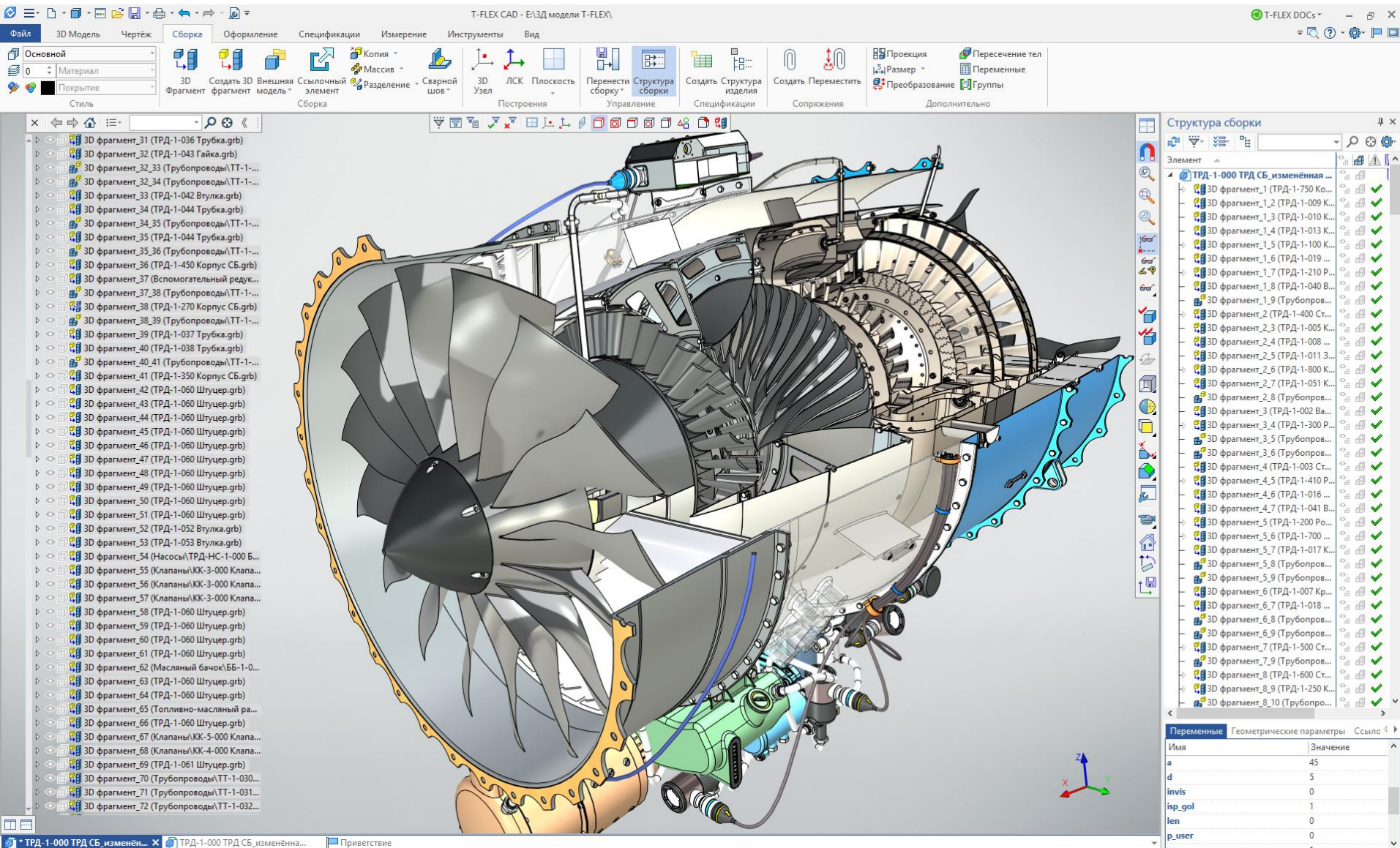
- **T-FLEX CAD (17)**
 - <https://tflexcad.ru/>
 - Есть ограниченная бесплатная версия.
- **Компас 3D (v20)**
 - <https://kompas.ru/>
 - Есть бесплатный 60-дневный период для версии Home и 30-дневный для основной.
- И др.: AutoCAD, CATIA, OpenSCAD, FreeCAD



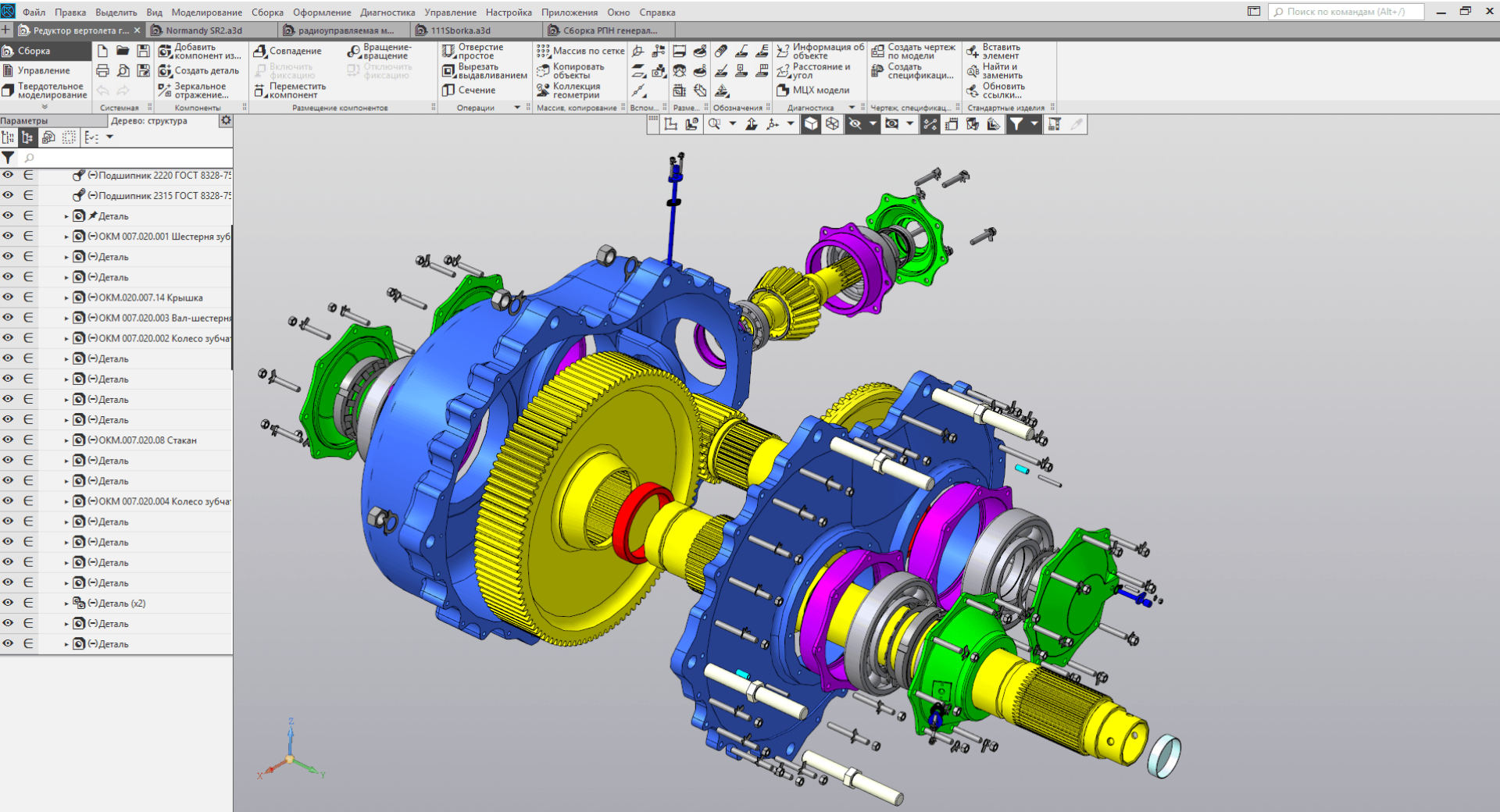
Сборки



Сборки



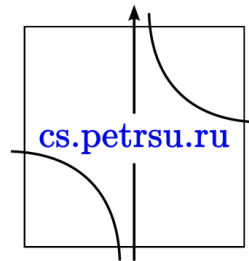
Сборки



Инструменты

- Blender – создание 3D моделей и анимация
- Zbrush – создание 3D моделей, скульптурирование
- 3ds Max – создание 3D моделей
- Maya – визуализация сцен

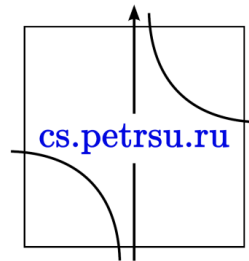
- Более простые инструменты:
- Autodesk TinkerCAD – простой 3D редактор-песочница, лучший вариант для занятий с детьми. Работает с Minecraft, поддерживает создание моделей для 3D печати.
- SketchUp - простой 3D редактор для архитектурных задач



Blender

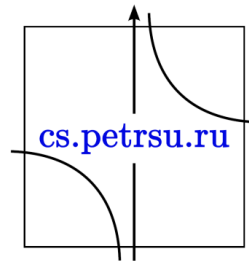
— профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики.

- В настоящее время пользуется большой популярностью среди бесплатных 3D-редакторов в связи с его быстрым стабильным развитием и технической поддержкой.

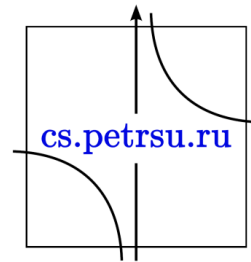


Blender включает в себя:

- средства моделирования,
- скульптинга,
- средства анимации,
- средства симуляции,
- средства рендеринга,
- средства постобработки и монтажа видео со звуком,
- средства компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing),
- средства создания 2D-анимаций.



- Блендер в основном используется для художественной деятельности, а не для точных расчётов и масштабов.
- В блендере никто не учитывает размеры, например при построении дома.
- Масштабирование как правило настраивается уже при переноске в игровой движок.

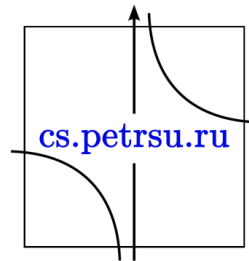


Интерфейс

Окно программы состоит из нескольких областей – редакторов (Area).

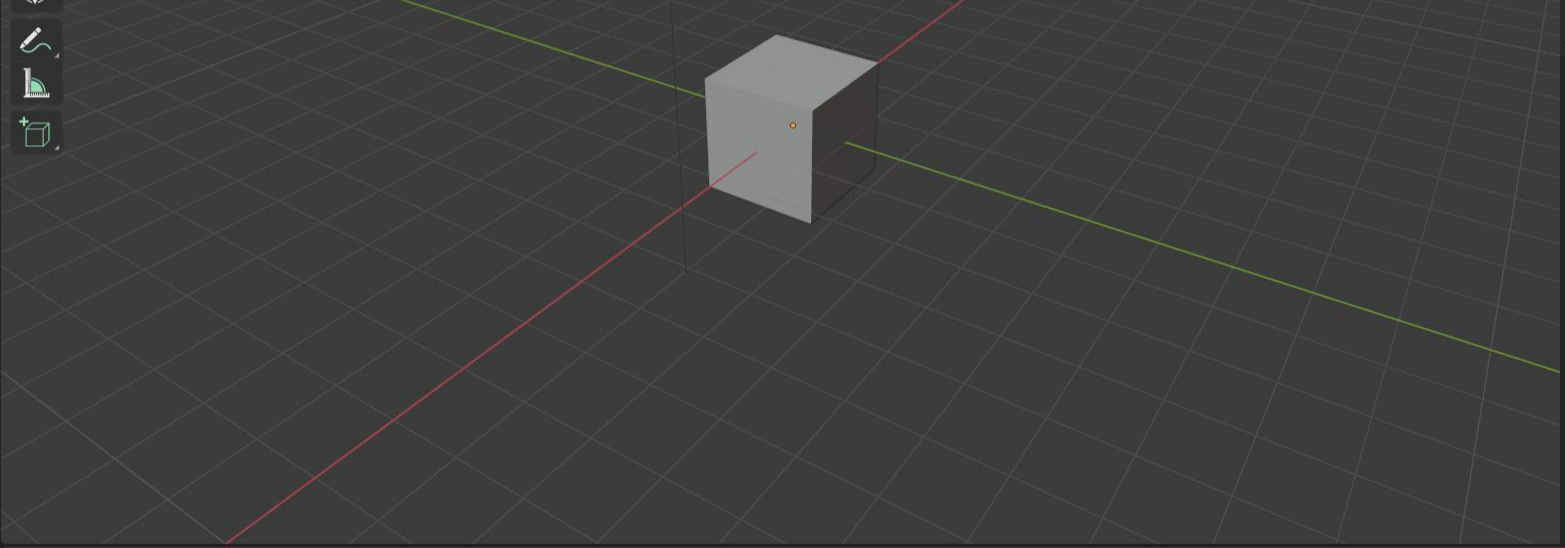
Области можно настраивать по требуемому содержанию, по-умолчанию это:

- Окно просмотра 3D
- Временная шкала
- Структура проекта
- Свойства



Общие Анимация Scripting Данные

3D-выспорт	Экспозиционный лист	Редактор текста	Структура проекта
Редактор изображений	Временная шкала	Консоль Python	Свойства
UV-редактор	Редактор графов	Информация	Просмотр файлов
Постобработка	Драйверы	Настройки	
Нодовый редактор текстур	Редактор нелинейной анимации		
Geometry Node Editor			
Редактор шейдеров			
Нелинейный видеоредактор			
Редактор видеофрагментов			



Опции

Элемент

- Коллекция сцены
 - Collection
 - Camera
 - Cube
 - Light

Правка Вид Инструмент

Cube

Трансформация

Положение X	0 m
Y	0 m
Z	0 m
Вращение X	0°
Y	0°
Z	0°
Режим	XYZ Эйлер
Масштаб X	1.000
Y	1.000
Z	1.000

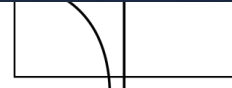
Дельта-трансформация

- Отношения
- Коллекции
- Создание экземпляров
- Траектории движения
- Видимость
- Отображение во viewpoints

Воспроизведение Кейинг Вид Маркер

1 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250

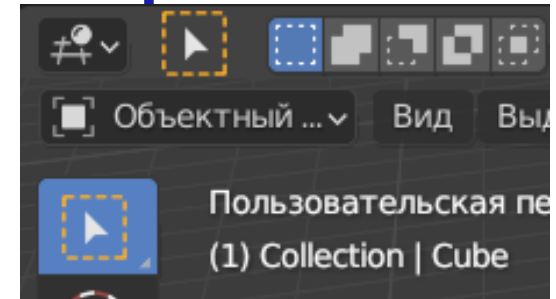
Выделить Прямоугольное выделение Повернуть вид Контекстное меню объектов



Инструменты: выбор

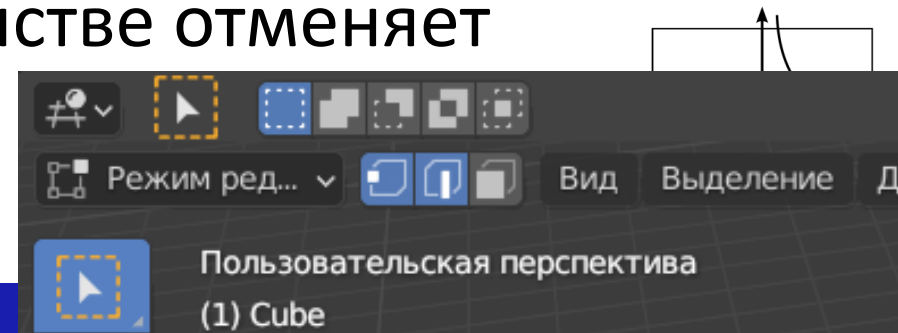
В объектном режиме:

- ЛКМ на объекте выбирает его
- ЛКМ на пустом пространстве снимает текущий выбор



В режиме редактирования (переключение TAB):

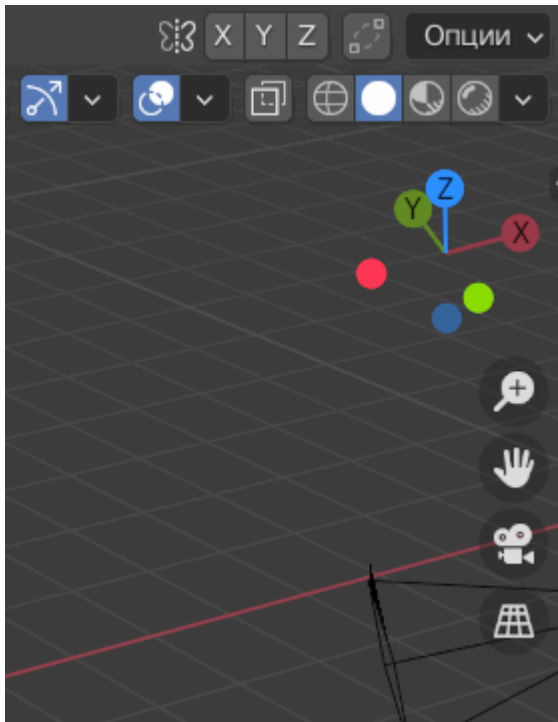
- ЛКМ в зависимости от текущего режима может выделять и/или вершины, дуги, полигоны.
- ЛКМ на пустом пространстве отменяет текущий выбор



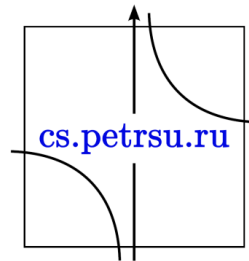
- Объединение нескольких объектов происходит с помощью зажатого Shift.
- Возможно выделение областью отмеченной мышью (по умолчанию выделяются только видимые объекты).
- Для выделения невидимых – необходимо переключиться в режим затенения: сетка или включить полупрозрачность.



Навигация



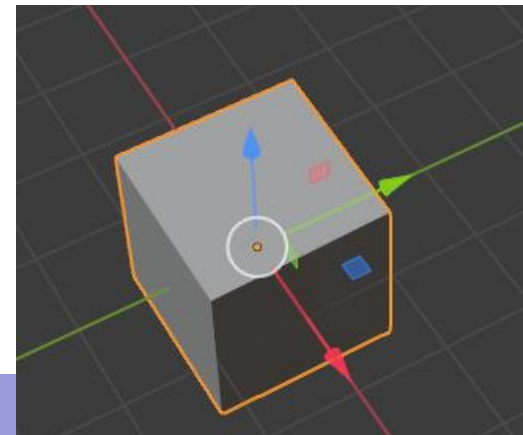
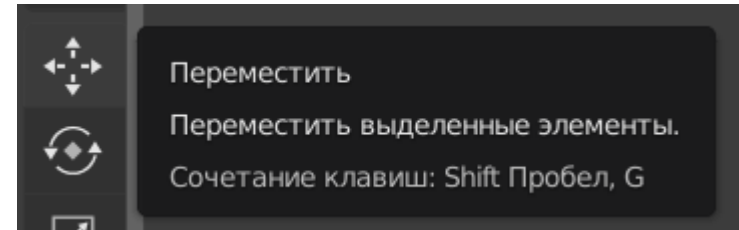
- Колесиком мыши
- Через гизмо (манипулятор) – повернуть вид (Numrad 1-9)
- Инструмент лупа – для приблизить/отдалить.
- Инструмент рука – переместить вид
- Переключить на вид камеры (Numrad 0)
- Переключатель между ортогональной и перспективной проекцией



Трансформации

Перемещение объекта

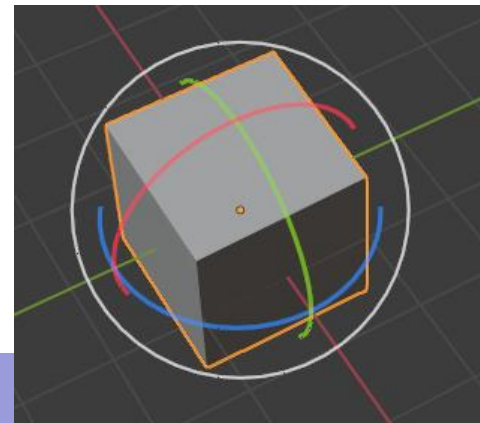
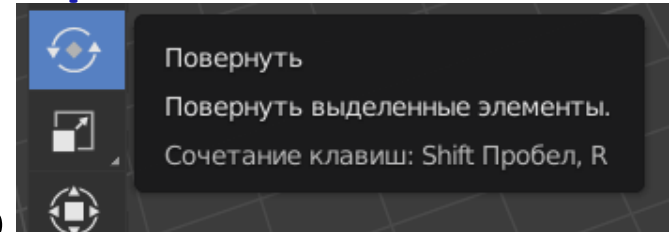
- горячая клавиша G
- при нажатии кнопки перемещения на объекте появятся стрелки для перемещения по одной оси/по двум осям или произвольно.
- для выхода из процесса редактирования
 - ЛКМ - применяет изменения.
 - ПКМ - отмена действия



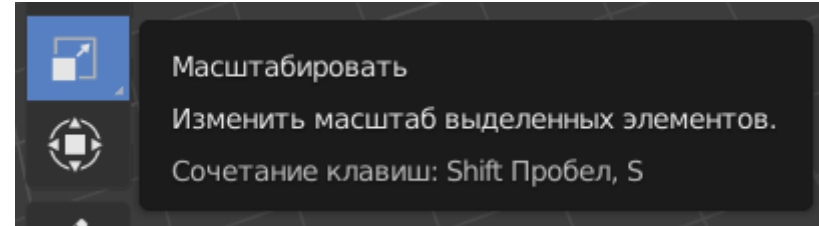
Трансформации

Вращение объекта

- горячая клавиша R, по умолчанию вращение в плоскости камеры, но можно выбрать ось.
- при нажатии кнопки вращения появится гизмо – инструмент отображения осей координат, привязанных к объекту в результате вписывания его в куб.
 - Выглядит как сфера с 3мя цветными дугами по осям координат, большой белой окружностью для вращения в плоскости просмотра и внутренняя полупрозрачная сфера для режима свободного вращения (аналог хоткея R)))
- для выхода из процесса редактирования
 - ЛКМ - применяет изменения.
 - ПКМ - отмена действия

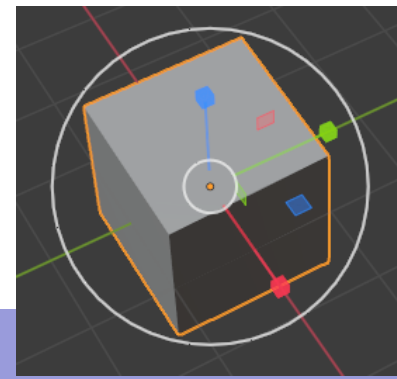


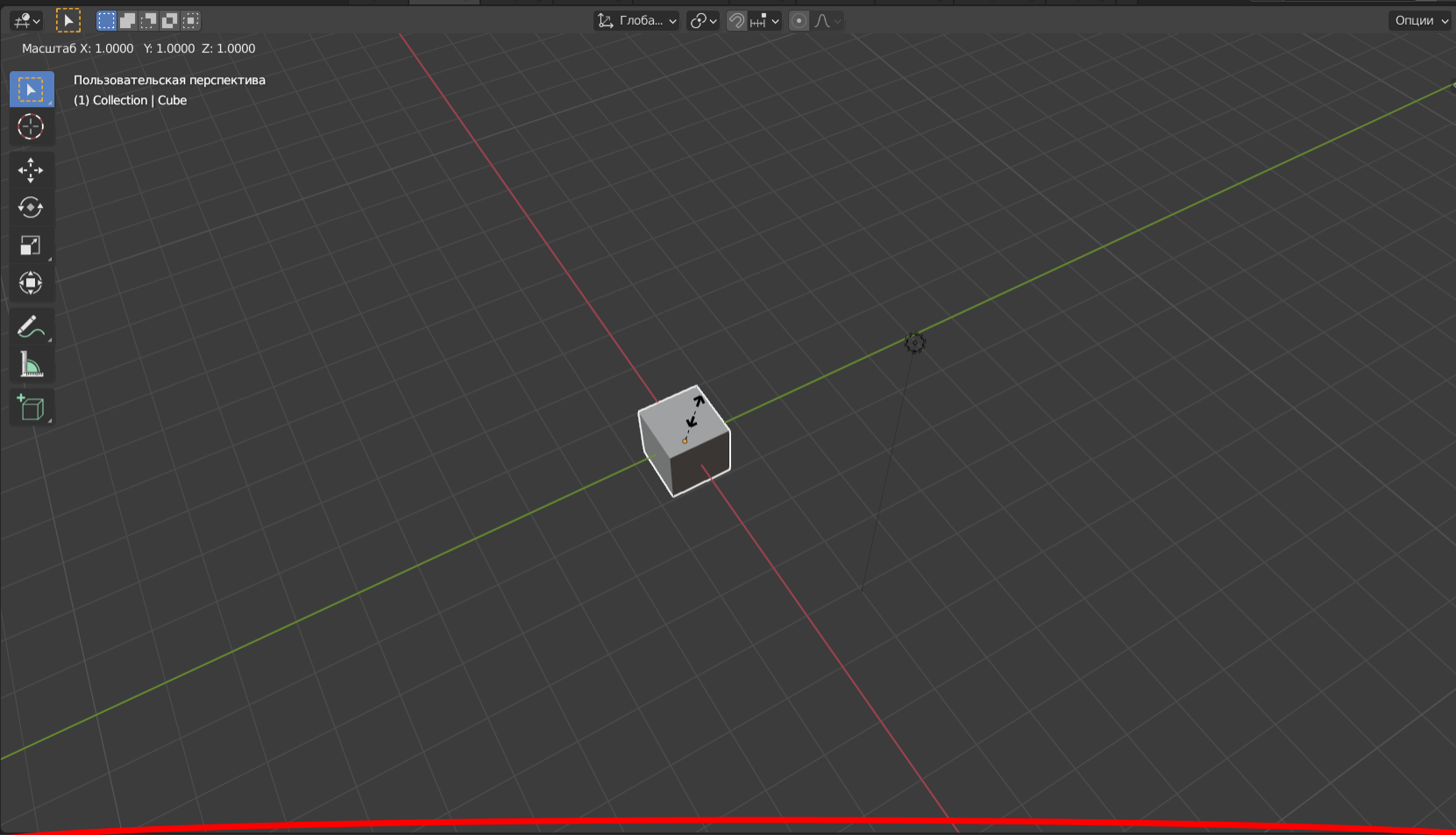
Трансформации



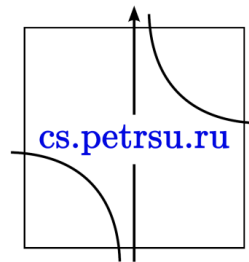
Масштабирование объекта

- горячая клавиша S
- при нажатии на кнопку появится гизмо, позволяет увеличивать объект в любой плоскости, при нажатии в свободном пространстве объект будет увеличиваться в 3х направлениях
- Нажатие хоткея S переводит вас в режим равномерной трансформации по трем осям, для выбора оси необходимо в процессе масштабирования нажать X/Y/Z
- при выборе оси с Shift можно указать пару осей для масштабирования.





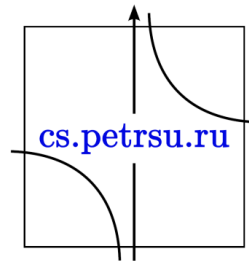
- Для всех трансформаций начатых мышью можно всегда переключиться на определенную ось (X/Y/Z).
- Трансформации проходят относительно опорной точки объекта (оранжевая точка), но если нам нужно изменить - необходимо воспользоваться 3D-курсором (красно-белый круг) - он может быть опорной точкой любого объекта (верхнее меню, Pivot Point).
- Перемещать его можно при помощи ЛКМ (выбрав его на панели слева) или зажав Shift+ПКМ



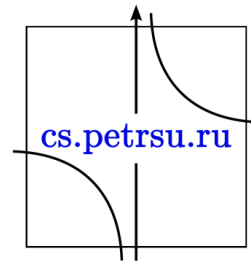
- Можно посмотреть видео
“Выбор и трансформации - Основы Blender”

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLW-edvk8DPoAiurQlgT06jfrR720tP3GFC>

А можно и не смотреть ...

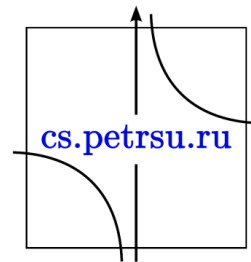


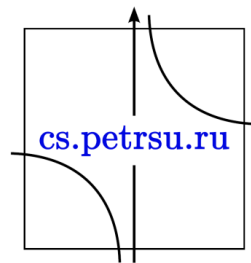
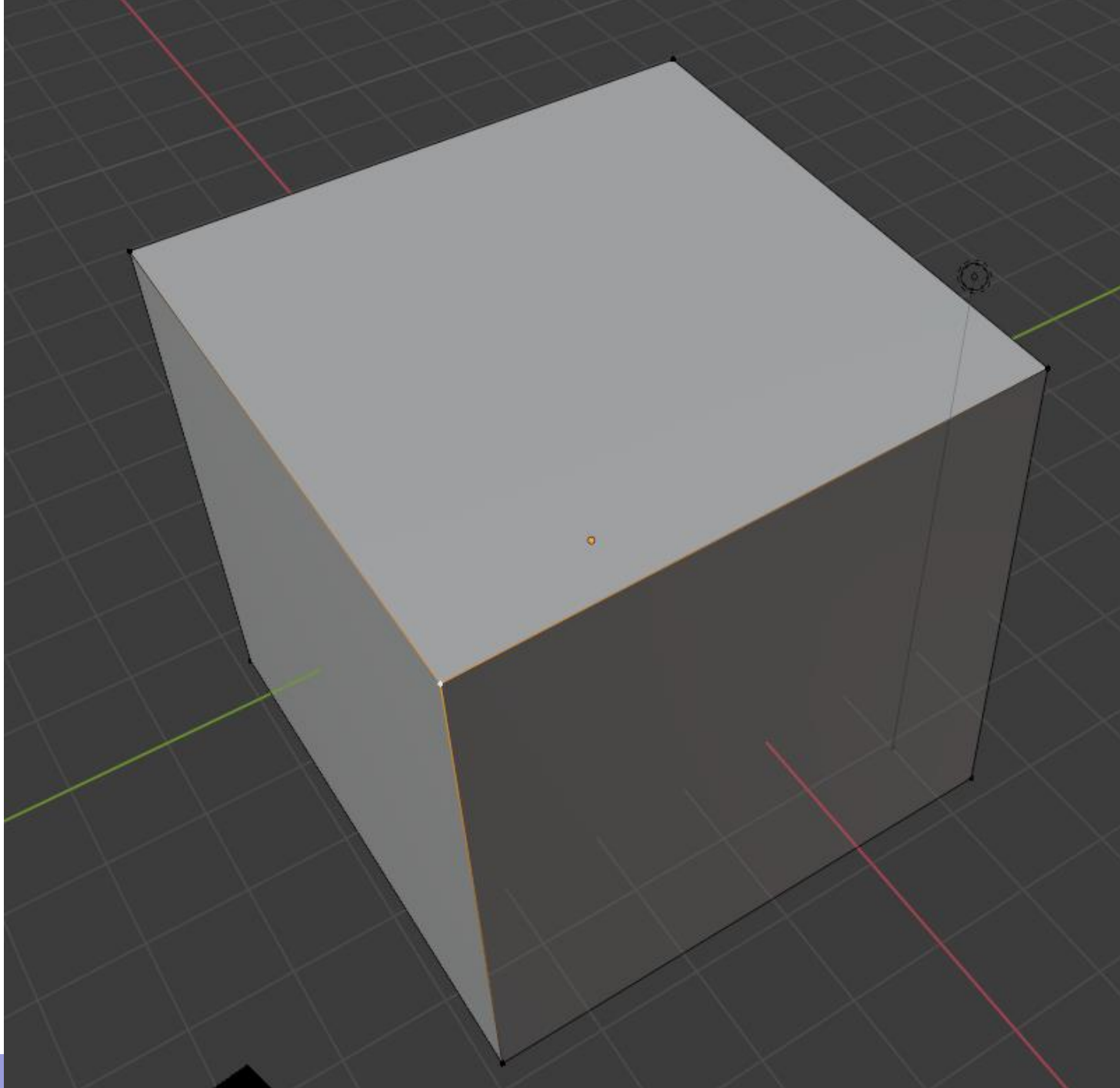
- Дублирование объектов
 - Горячая комбинация shift+D – независимая копия
 - Горячая комбинация Alt+D – зависимая копия
- Новый объект можно создать через контекстное меню > Add (например куб, появляется в координатах 0,0,0 - начало координат)
 - Либо горячая комбинация shift+A
- Удалить объект
 - Горячие клавиши – delete или X
 - Ctrl+X – удалить сохраняя цельность формы

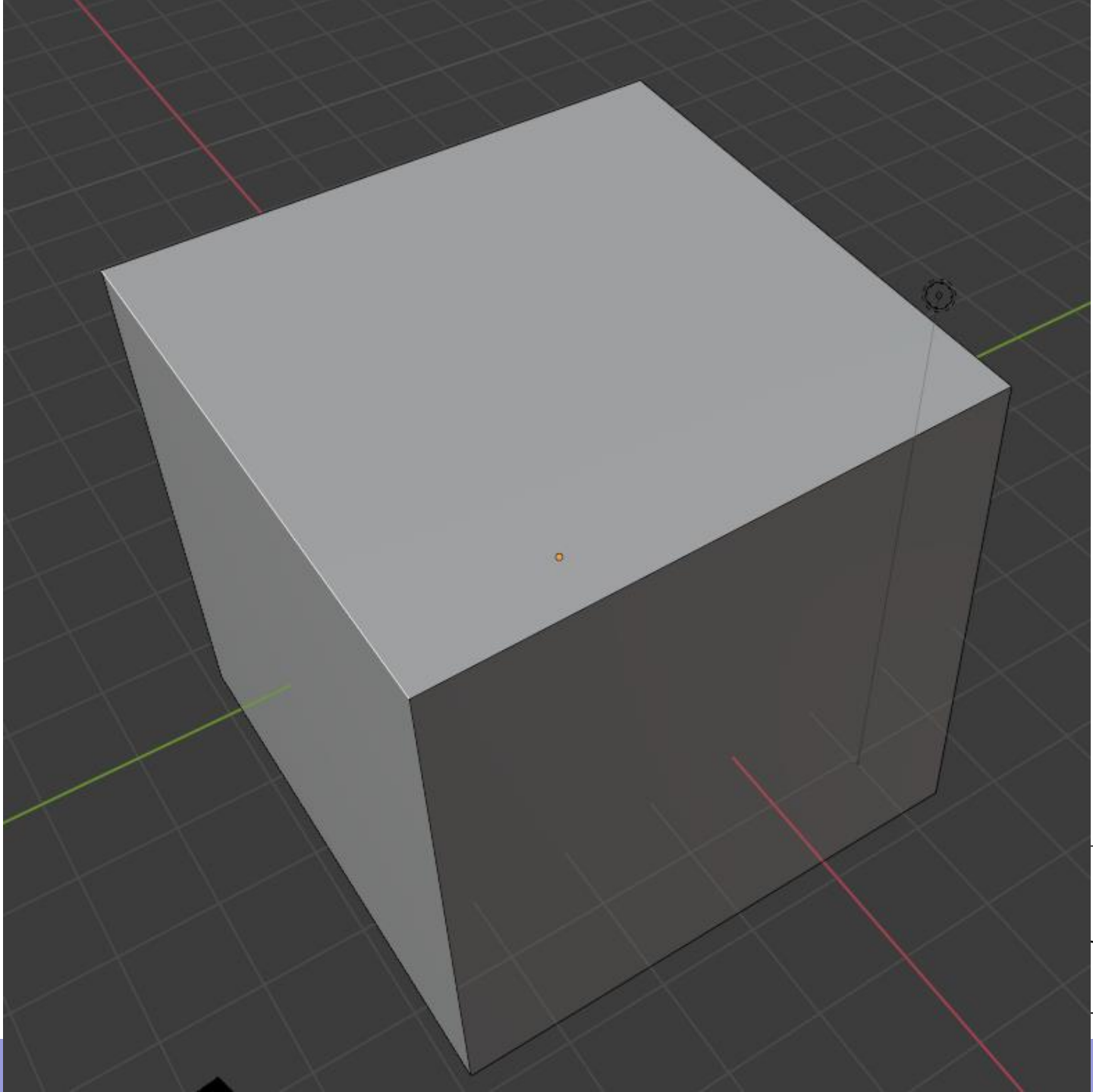


В режиме редактирования мы будем работать с такими объектами как:

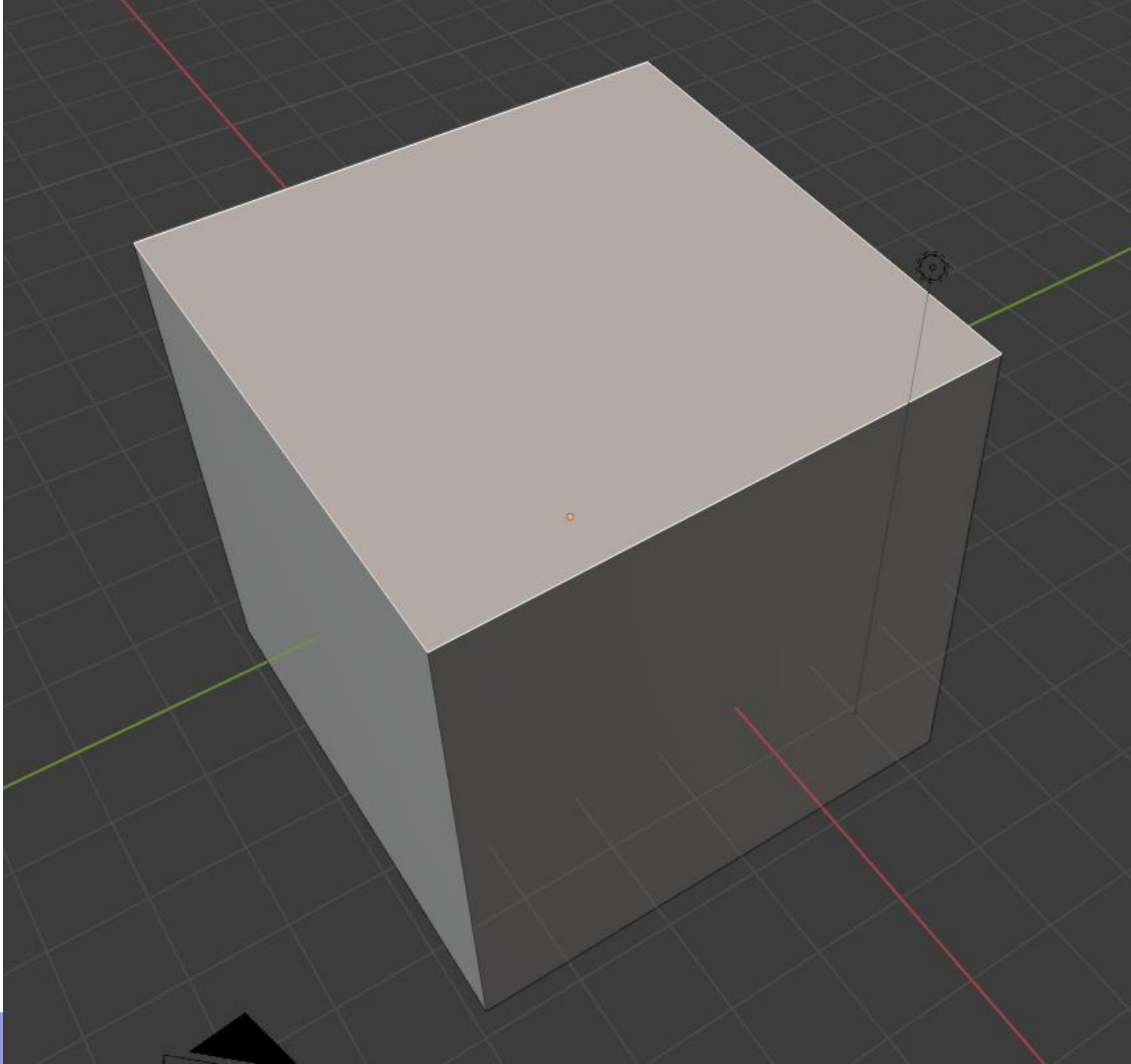
- вершины (вертекс/vertices),
- ребра (edges),
- полигоны (фэйс/face).





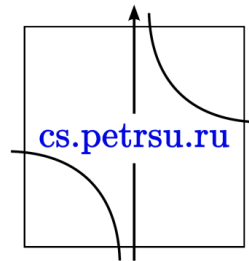


cs.petrSU.ru



Для упрощения:

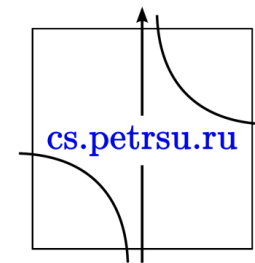
- вершина - объект имеющий 3 координаты(x, y, z) + масштаб и поворот
- 2 вершины образуют ребро.
- минимум 3 точки объединяются в полигон (плоскость).



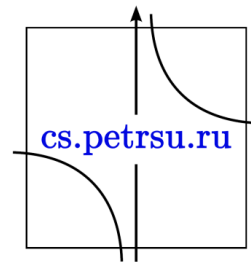
- Можно выделять: точка/ребро/полигон (иконки слева сверху), горячие клавиши 1/2/3



- Можно выделять объекты выделением
- Можно объединять выделения через Shift, при это можно выделять разнотипные объекты - например поверхности и несколько точек.

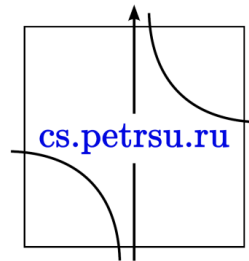


- Наиболее частые инструменты которые используются для редактирования объектов:
- Extrude (Выдавливание)
- Loop Cut (Разрез)
- Insert (Вставка)

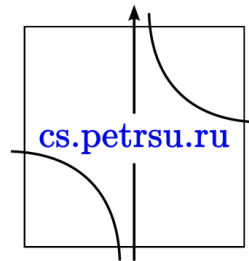
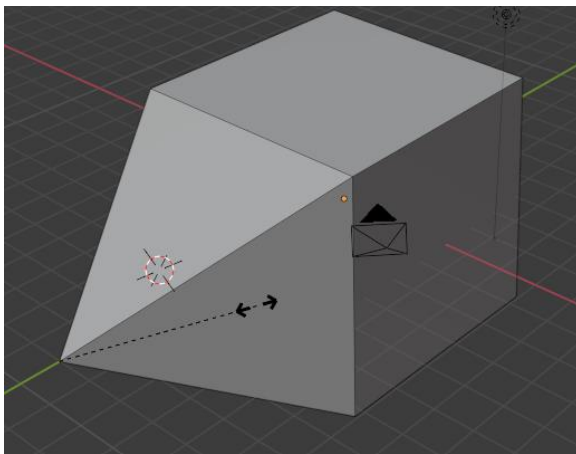


Extrude/Выдавливание

- горячая кнопка E
 - умное выдавливание, т.к. старой поверхности не будет, но ребра останутся
- уже можно начинать создавать модели используя комбинацию устройств E+S.
- Как в любом редактировании пока инструмент активен - можно вводить параметры редактирования.



- Например, при изменении масштаба необходимо чтобы все точки сошлись в одну - можно задать параметр 0.
 - с клавиатуры
 - или в соответствующем меню масштабирования



Файл Плавка Рендеринг Окно Справка Layout **Modeling** Sculpting UV Editing Texture Paint Shading Animation Rendering Compositing Scripting +

Режим реда Вид Выделение Добавить Меш Вершина Ребро Грань UV

Пользовательская перспектива
(1) Cube

Масштабировать

Масштаб X	<	0.000	>
Y		0.368	
Z		0.368	

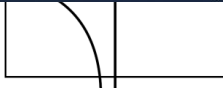
Ориентация ↻ Глобально ▾

Пропорциональное ре...

View Layer

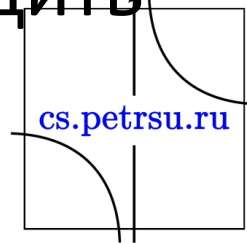
- Коллекция сцены
- Collection
- Camera
- Cube**
- Light

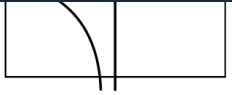
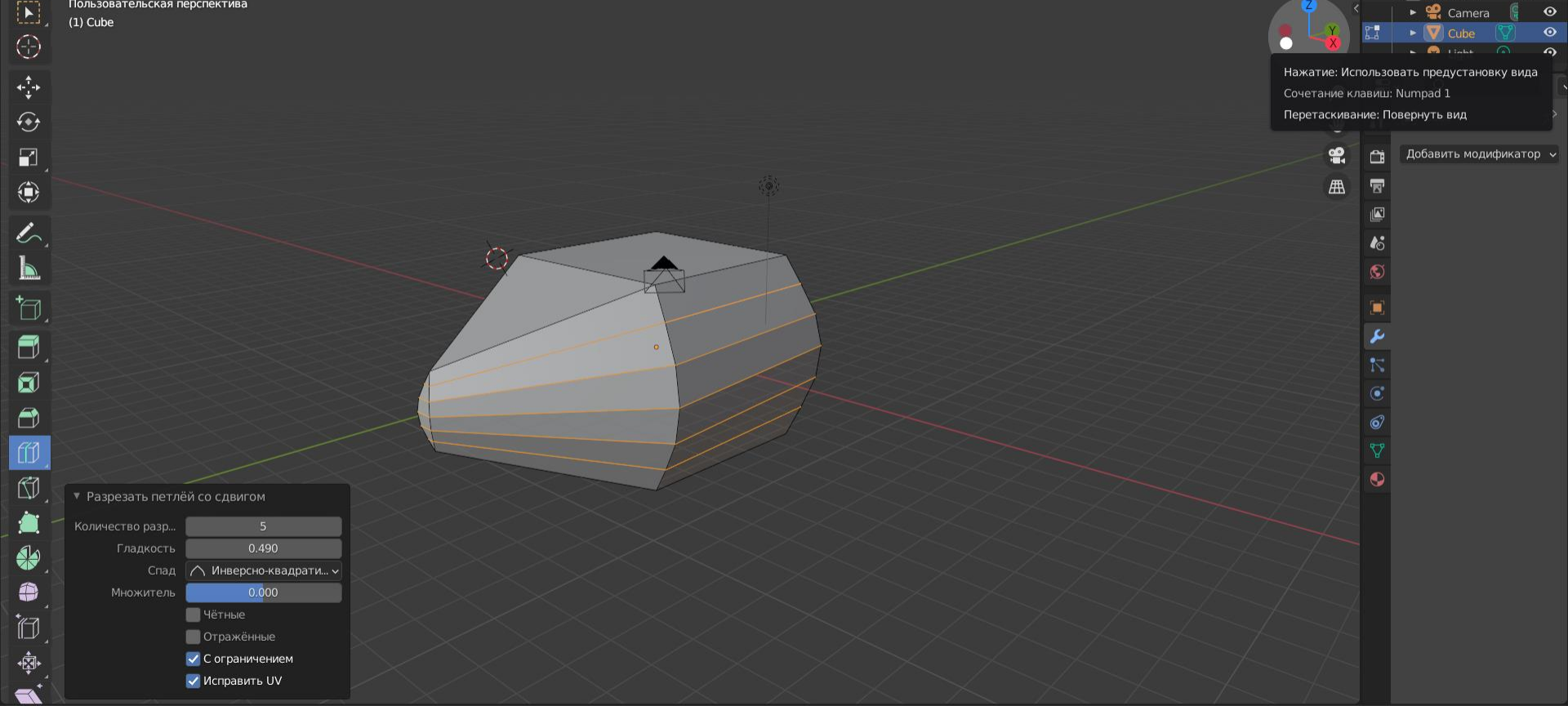
Добавить модификатор ▾



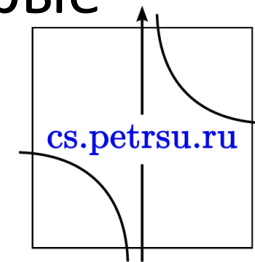
Loop cut/Кольцевой разрез

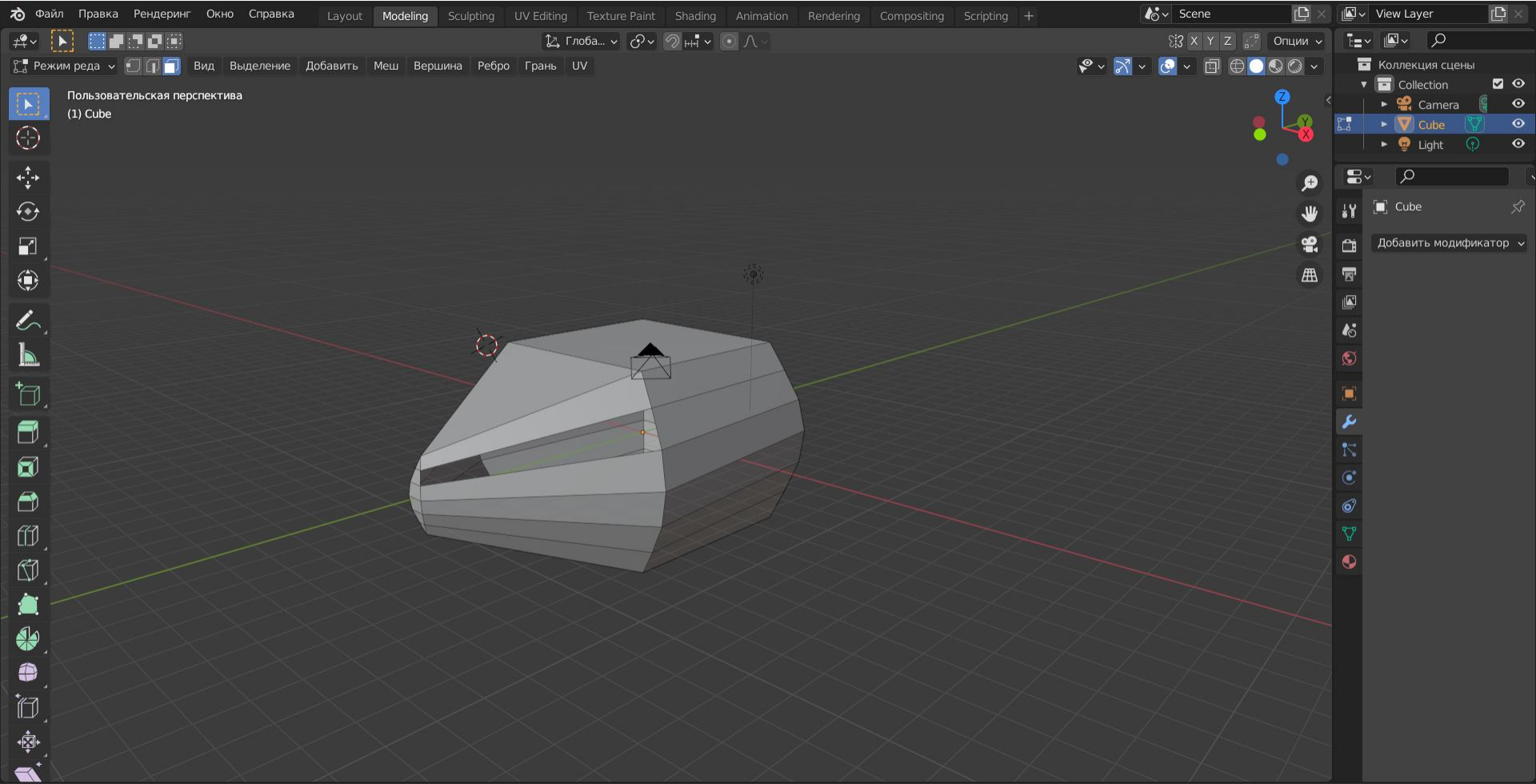
- Горячая комбинация Ctrl+R
- Осуществляет разрез вашей модели
- При ЛКМ - разрез посередине, если кнопку зажать - появляется возможность двигать влево/вправо.
- Так же можно зайти в настройки параметров (левый нижний угол) и поменять их: количество разрезов, сгладить объект.

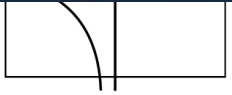
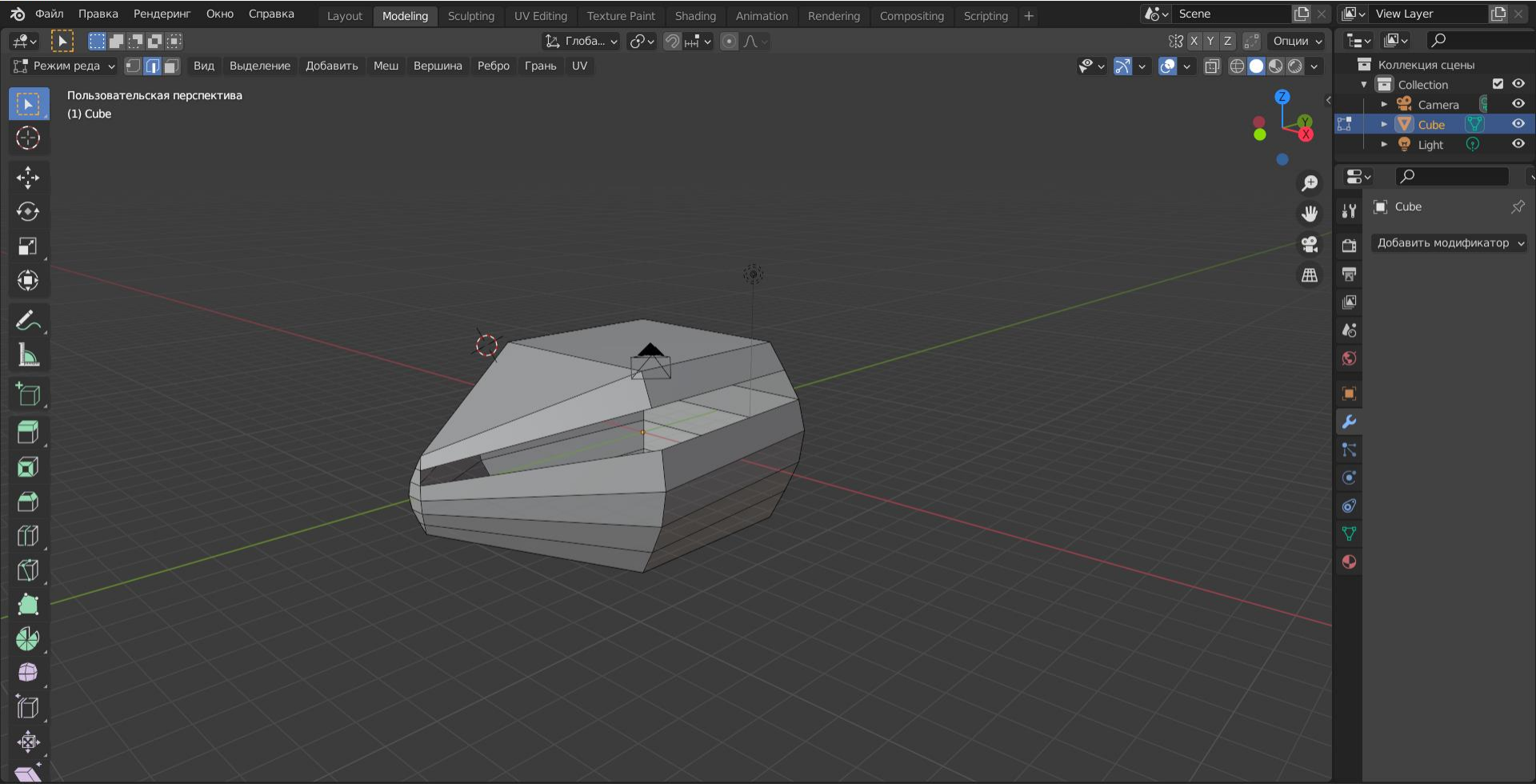


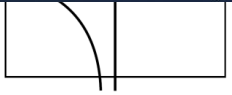
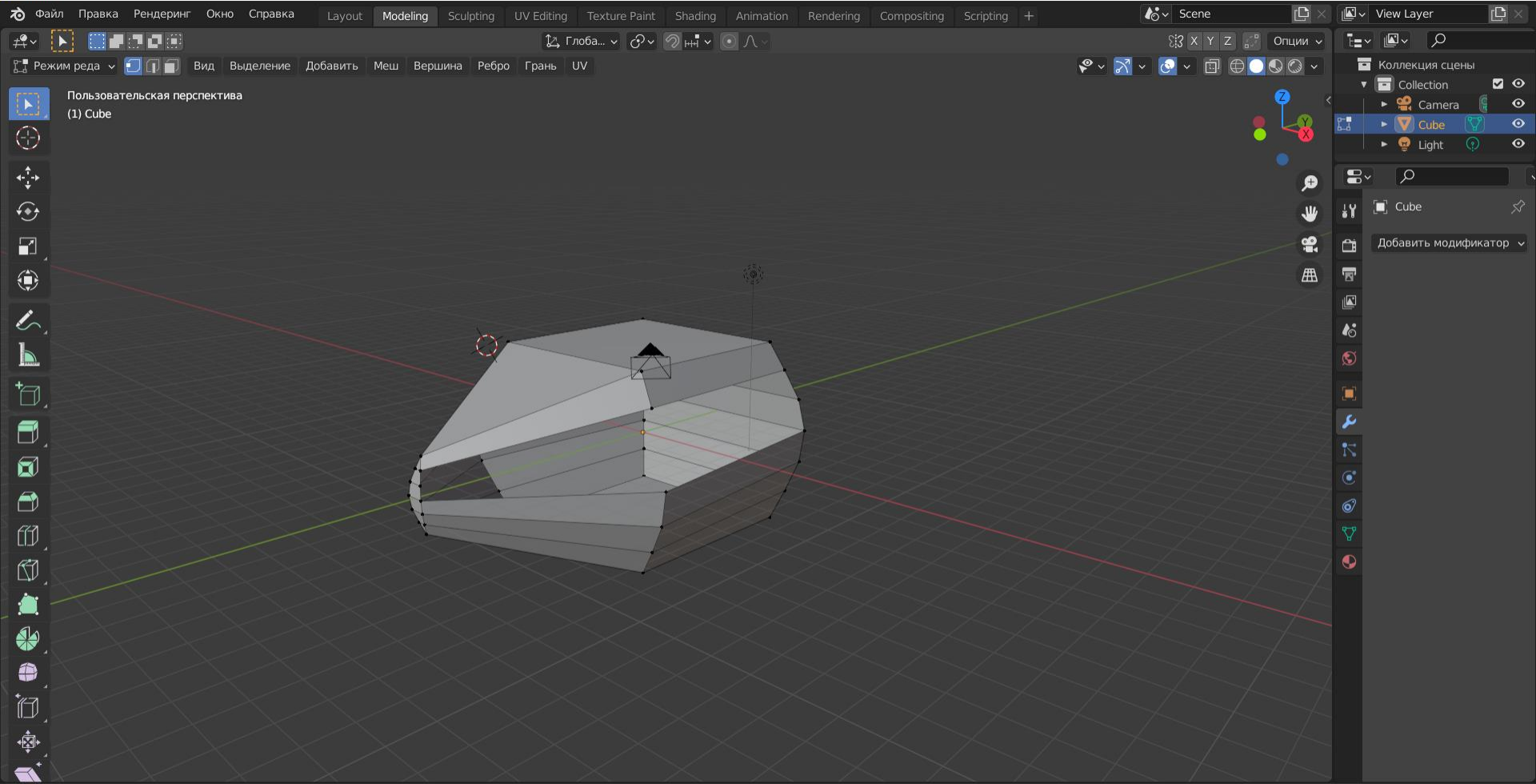


- Выделив объект можно удалить X – вершину/ребро/полигон
- для множественного выделения тоже работает
 - при удалении полигона удалится только он, появится "отверстие" в вашей модели
 - при удалении ребер - проём станет больше, т.к. будут удалены и смежные ребра
 - при удалении вершин - удалятся и ребра которые они образуют - проем станет ещё больше

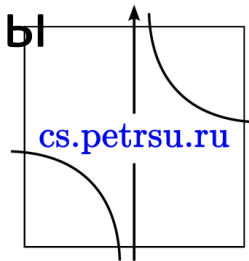


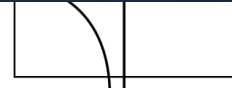
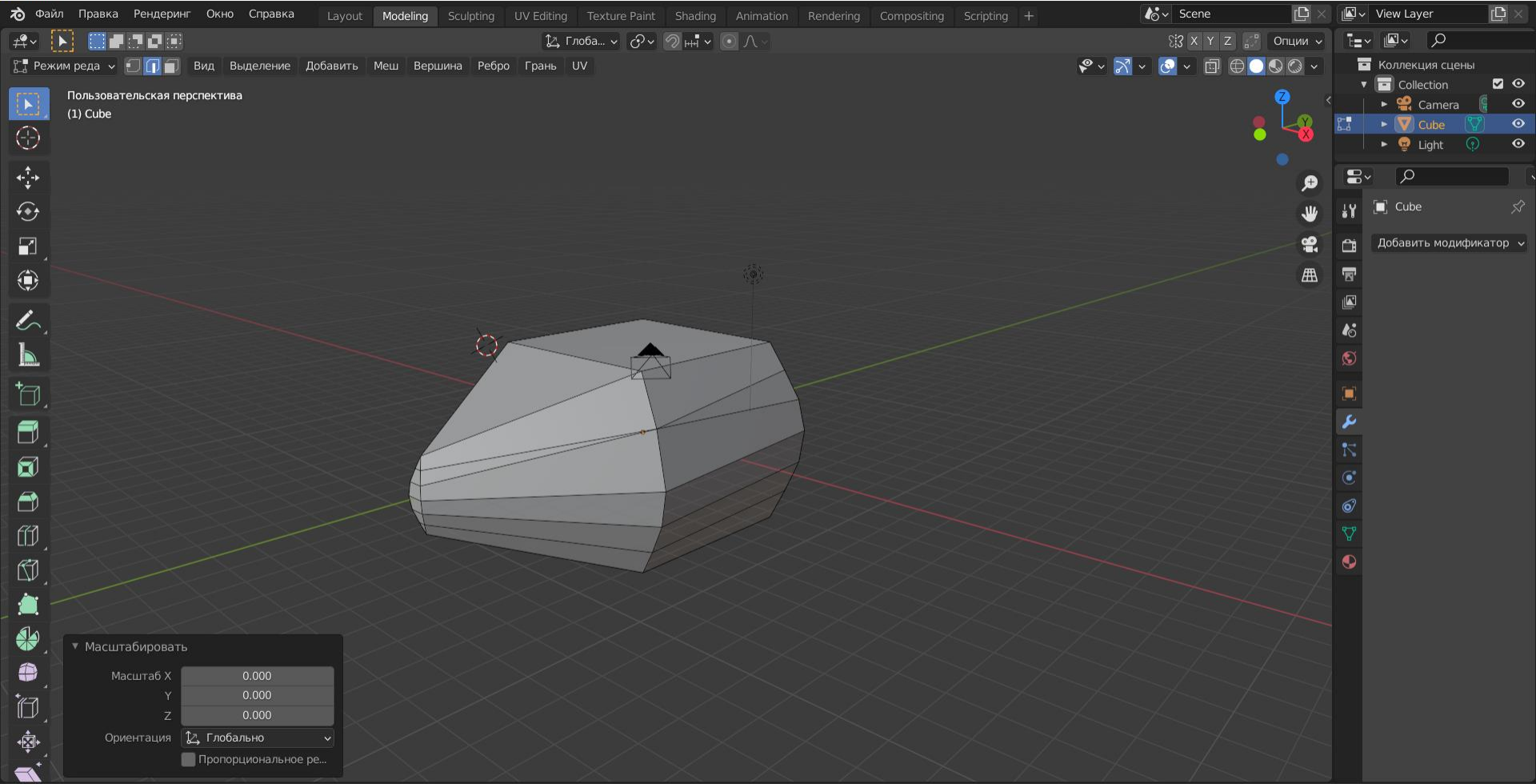


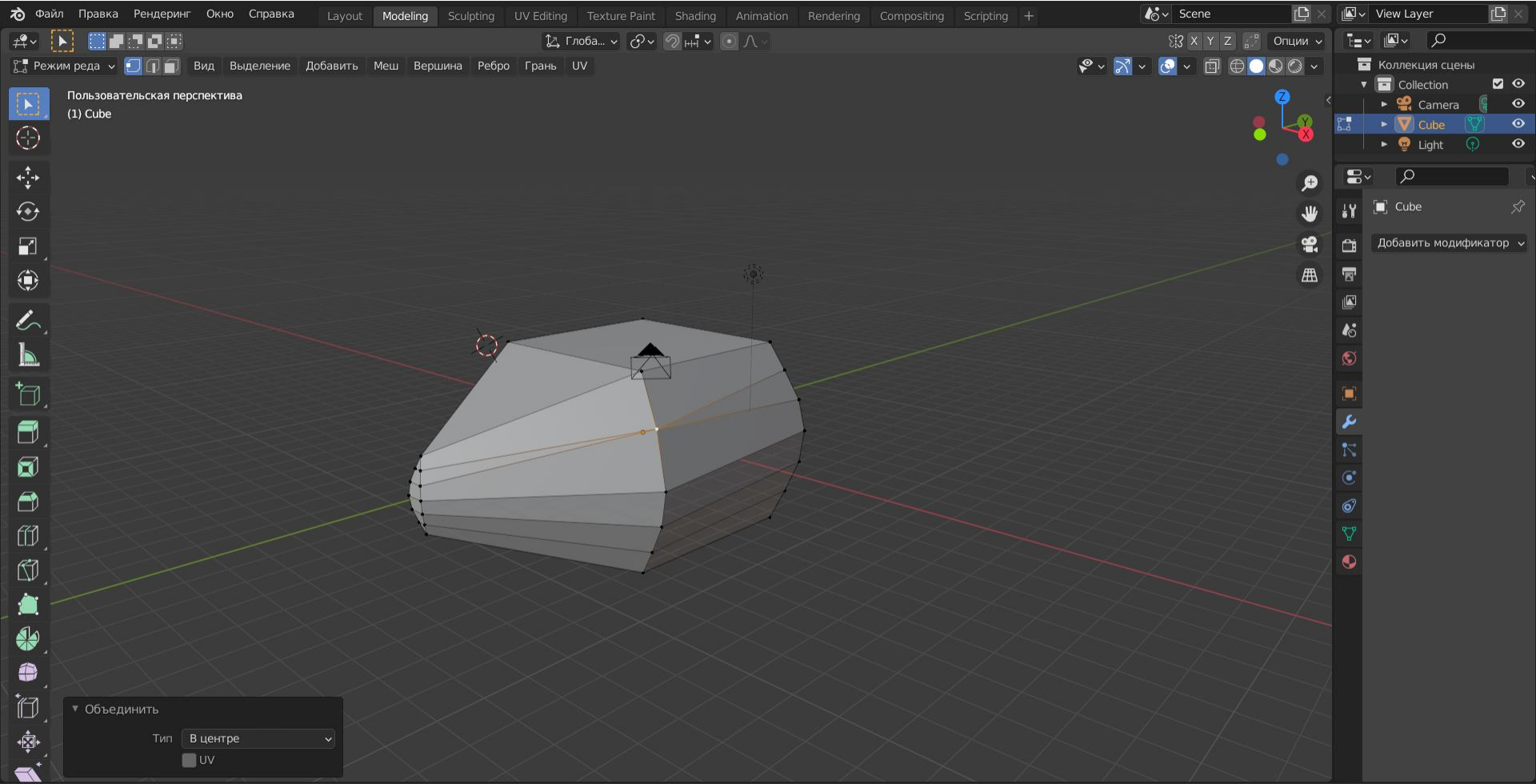




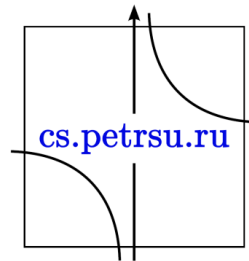
- Иногда необходимо свести две вершины в одну, для этого необходимо выделить ребро и выбрать инструмент масштабирование S с параметром 0 .
 - но в этом случае в этой точке у вас будут существовать сразу 2 вершины друг в друге, что очень плохо для текстур, игровых движков
 - надо эти две вершины объединить, "сшить" между собой, поэтому вместо того что бы менять масштаб - необходимо выбрать эти две вершины и объединить их командой M (выбрав параметры слияния)

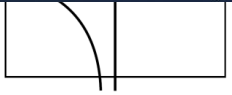
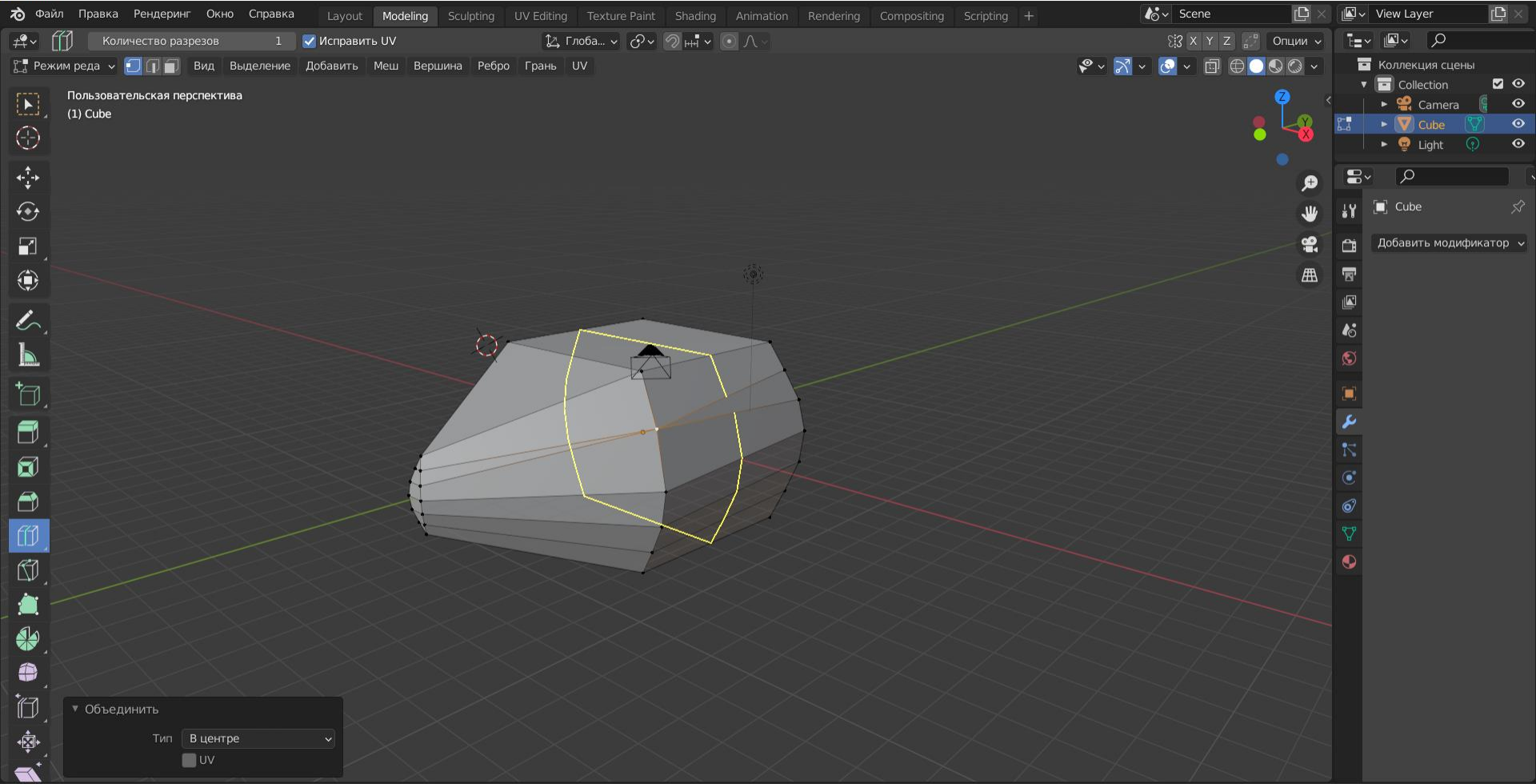




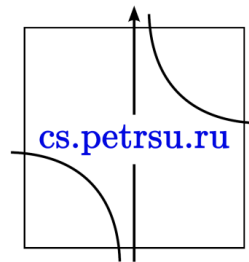


- На начальном этапе лучше избегать треугольных полигонов.
 - например вы ходите сделать разрез, но треугольник не смог разрезаться - т.к. LoopCut режет исключительно четырехугольники.





- При моделировании стоит избегать N-гонов, т.к. игровые движки режут все полигоны в треугольники, предугадать как N-гон будет преобразован в треугольники невозможно из-за слишком большого числа вариантов.
 - Как итог получаем проблемы с наложением текстур, создания разверток и светом.

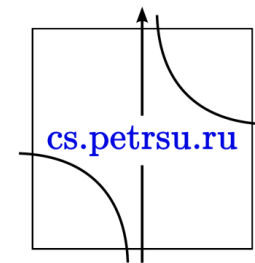


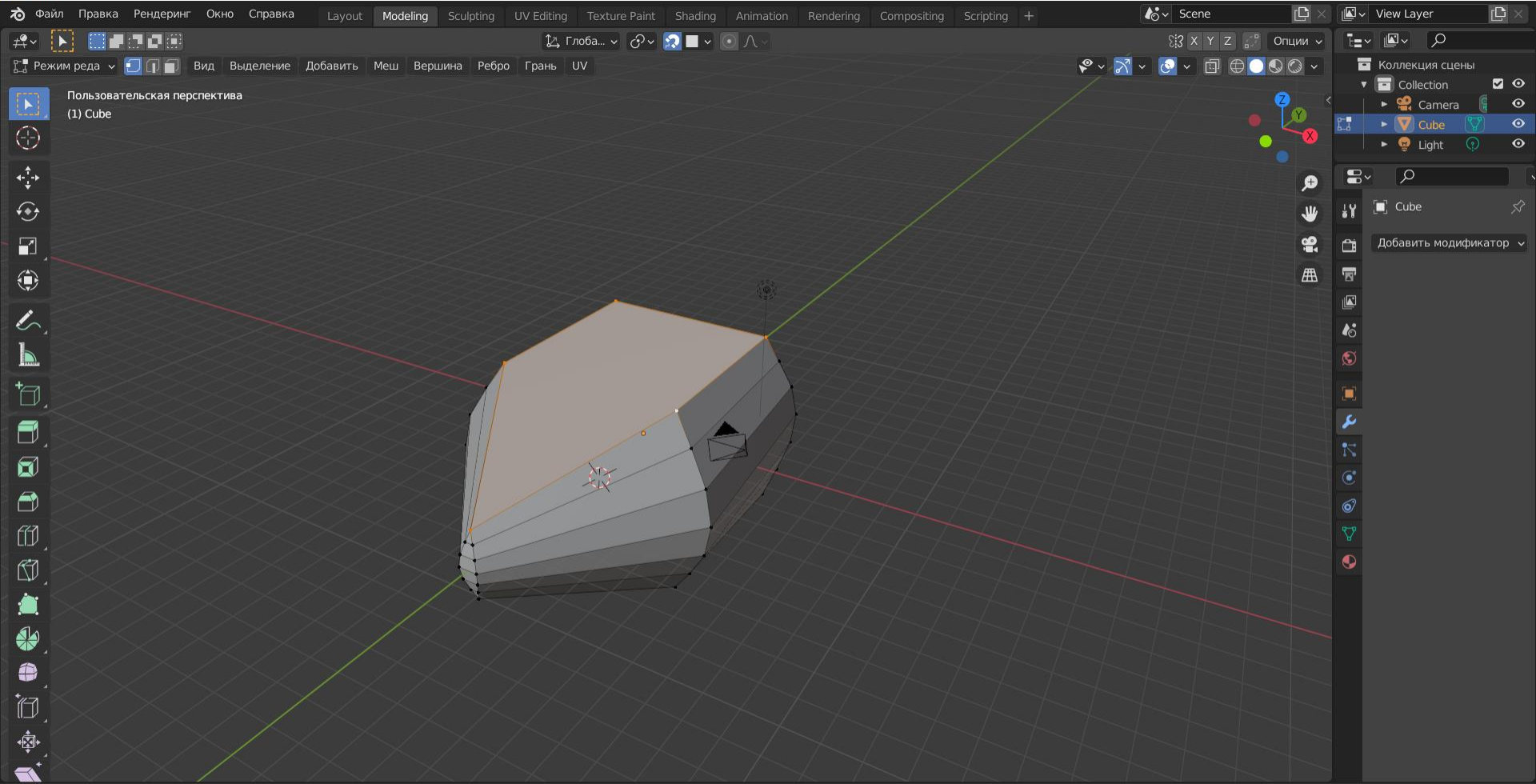
Создание ребер/полигонов по точкам

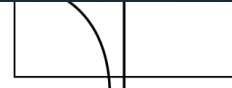
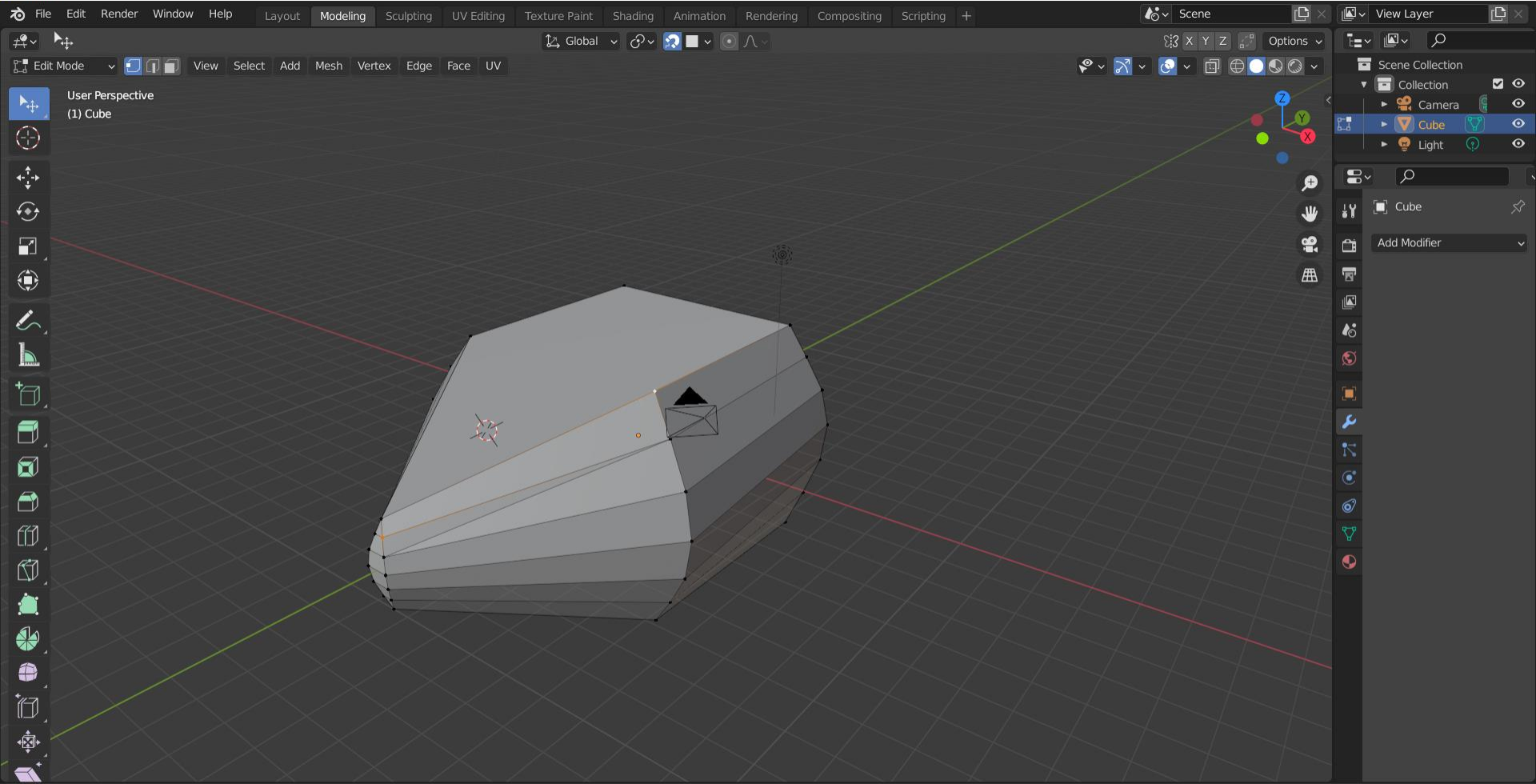
- горячая клавиша – F (Заполнить грань)

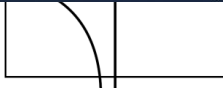
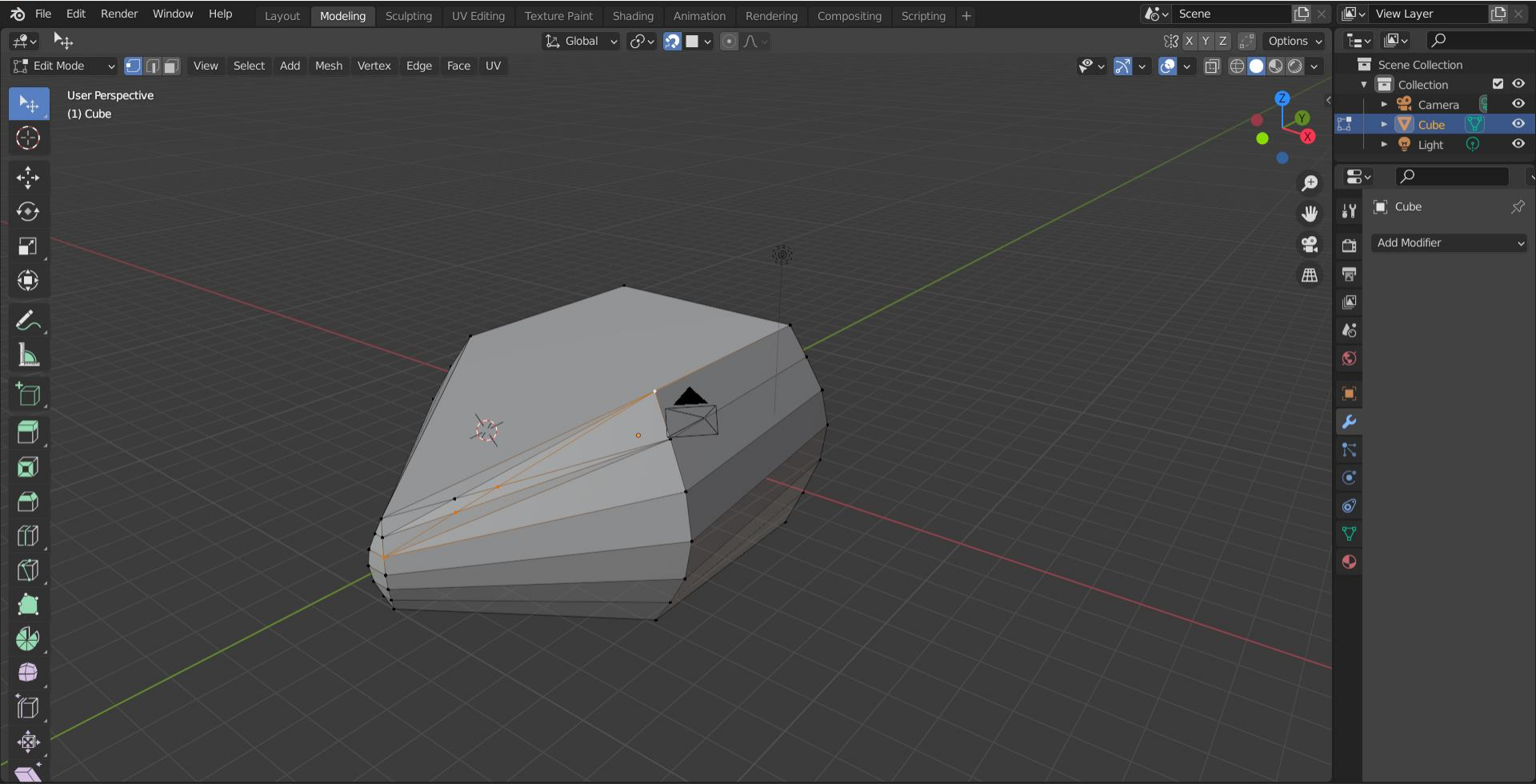
Создание разреза между двумя вершинами:

- Горячая клавиша – J

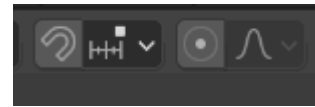




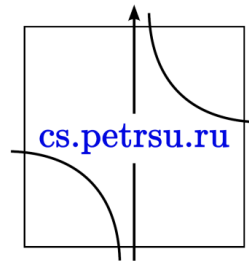




Привязка/Магнит

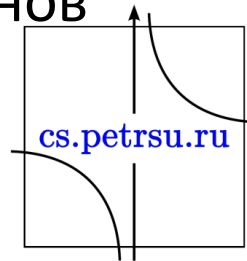
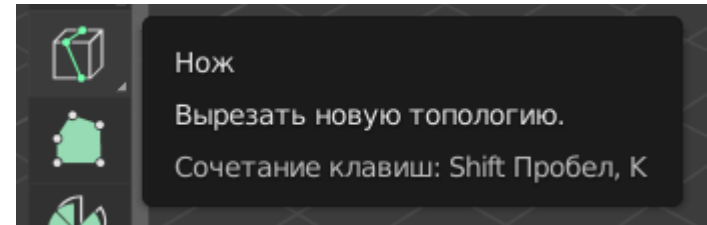


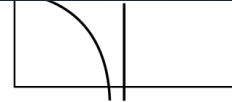
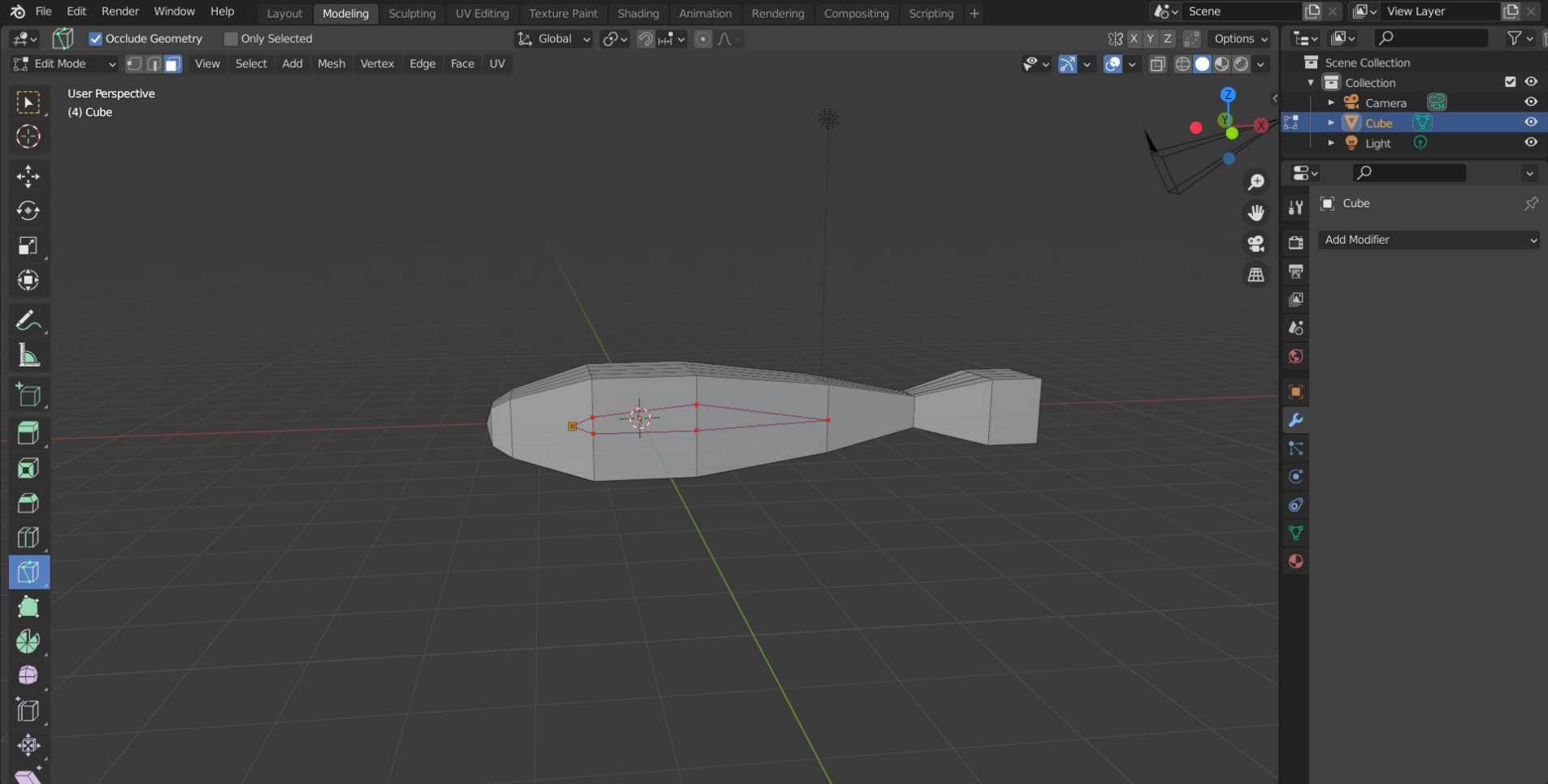
- Горячая комбинация Shift + Tab или через панель сверху/по центру
- Если ваша вершина вывалилась из вашей модели её можно вернуть на место используя магнит относительно поверхности/ребра объекта.
- Так же применяется для перемещения вершин по граням, поверхностям, или по осям координата.

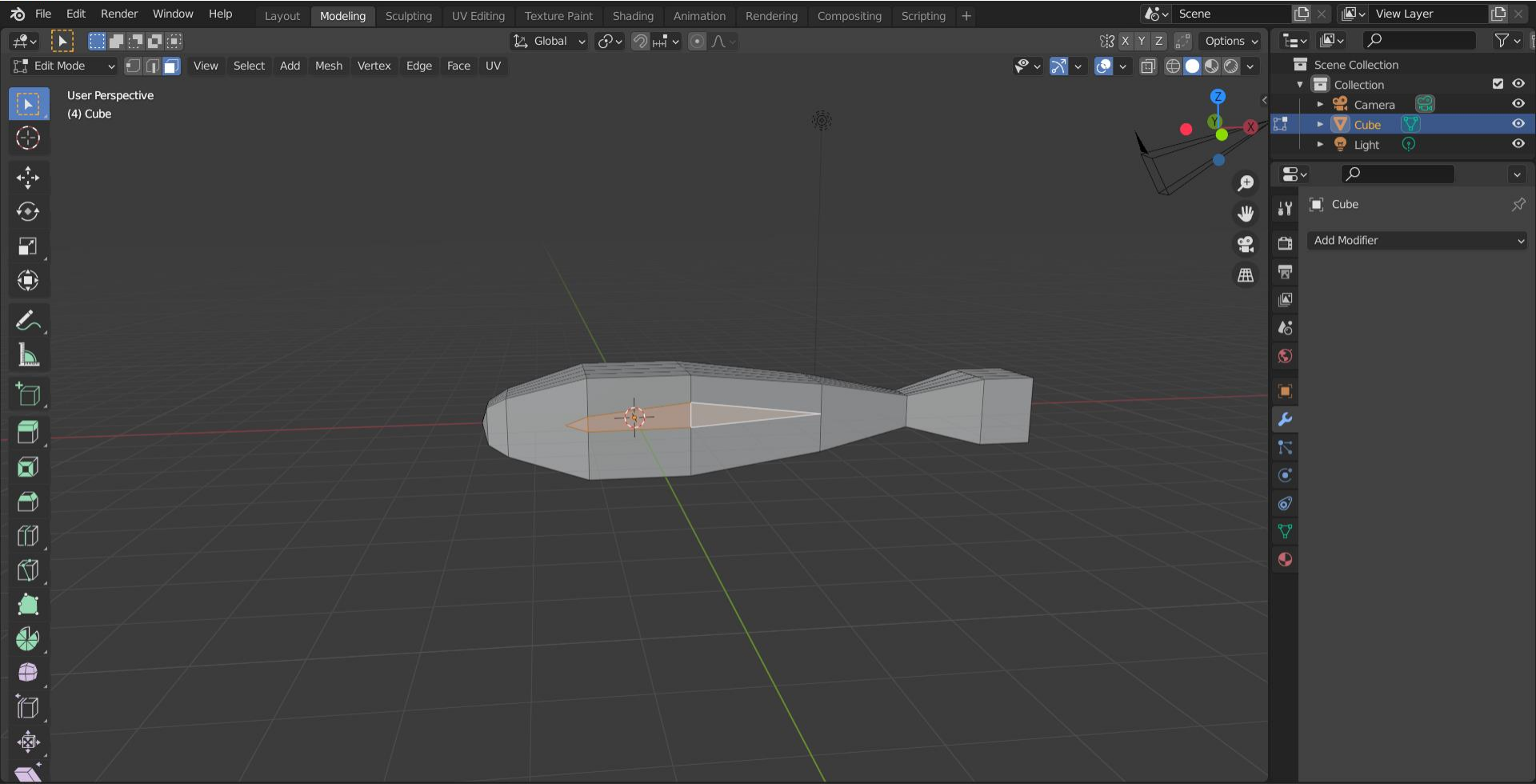


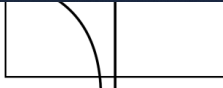
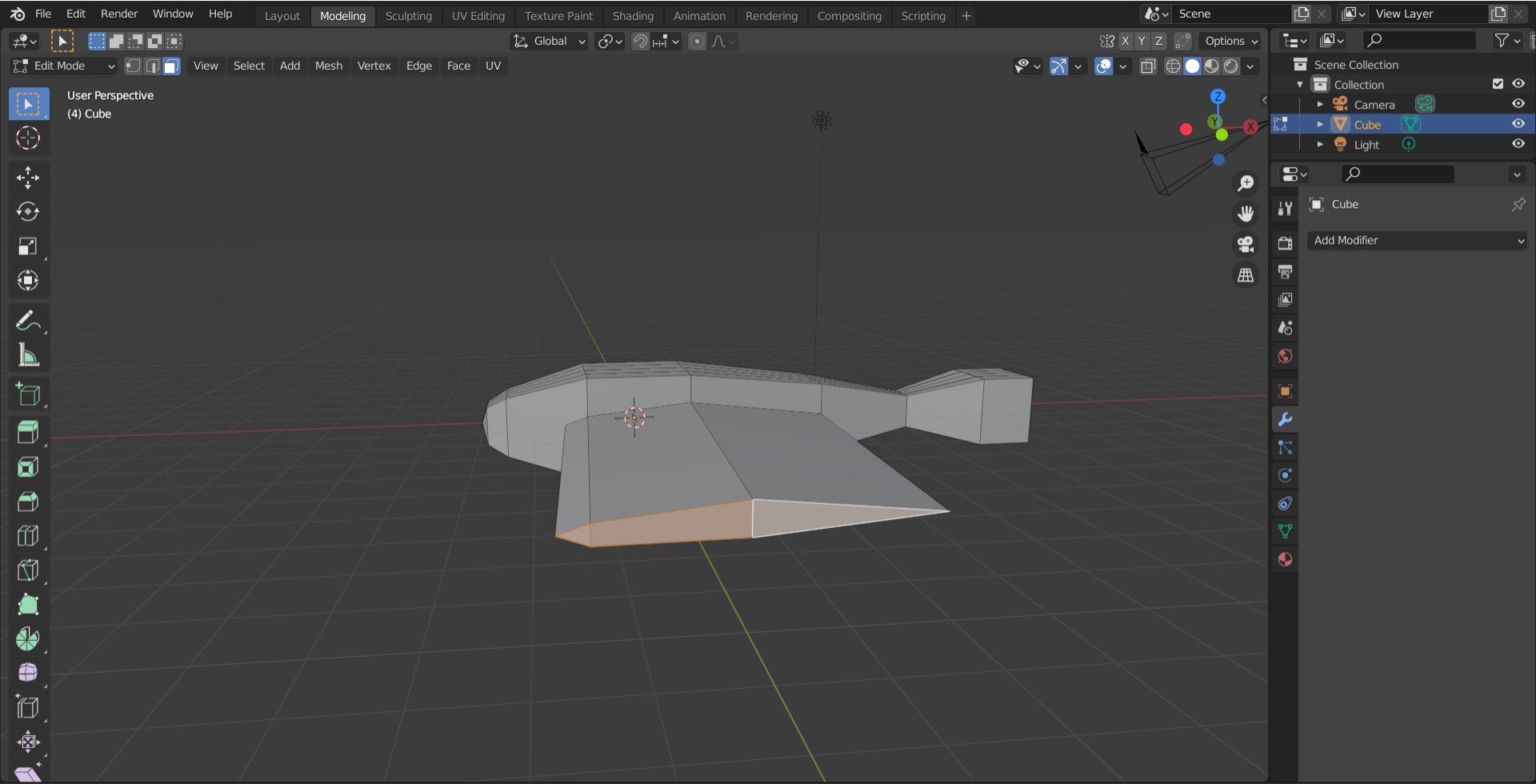
Knife/Нож

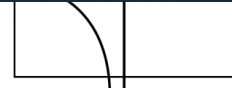
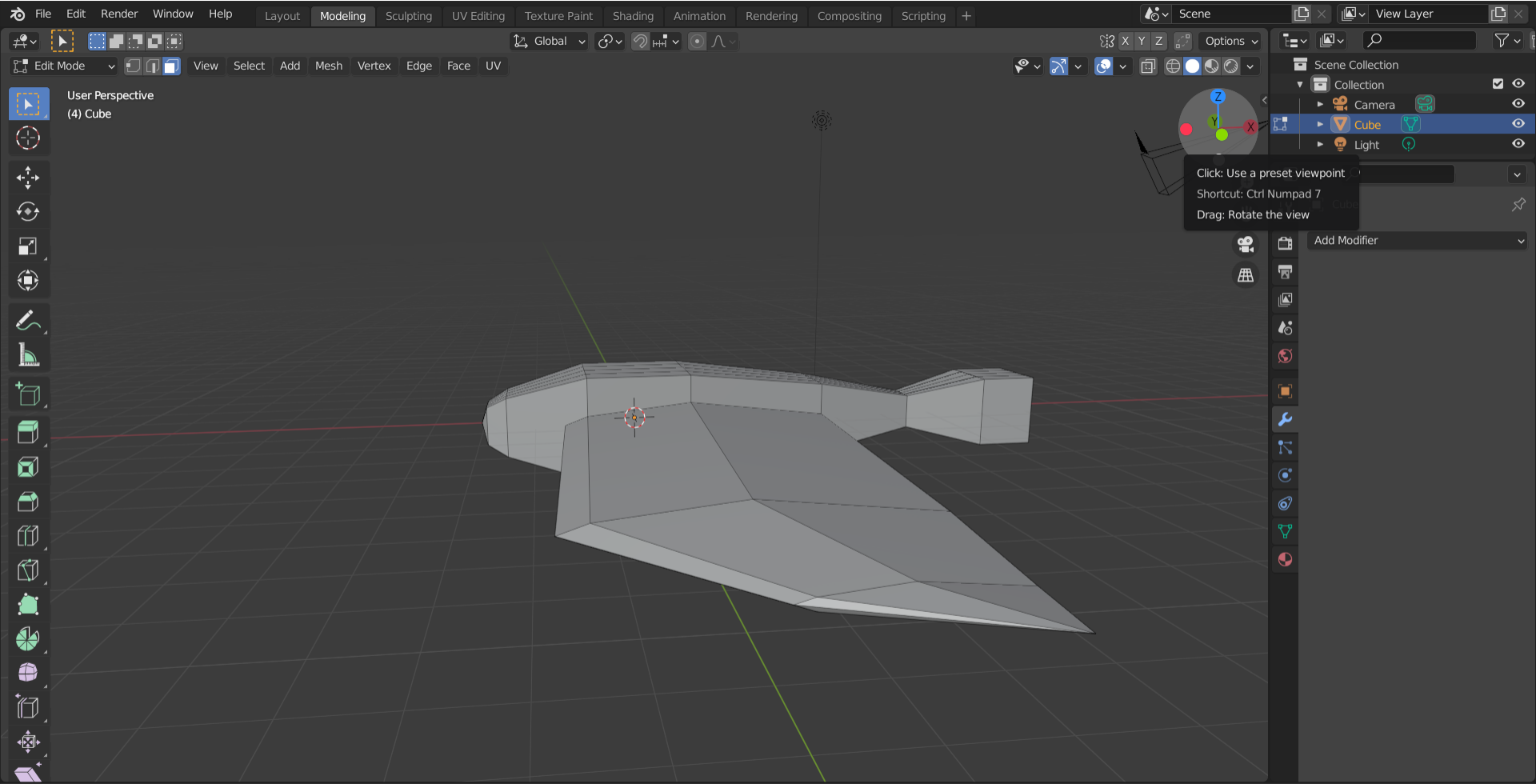
- горячая клавиша К
- Позволяет вырезать прямо на полигонах произвольные фигуры, после завершения фигуры - нажать клавишу Enter.
 - Пример с крылом самолета. С помощью ножа намечаем профиль крыла, в режиме выделения полигонов выделяем и применяем Extrude, по необходимости меняем масштаб Scale и смещаем крыло по оси G (или S-0, S-z-0.2/S-x-0.2/G-x).
 - Основной минус данного подхода - появление N-гонов везде. Дальнейшие LoopCut-ы будут недоступны.

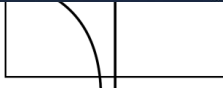
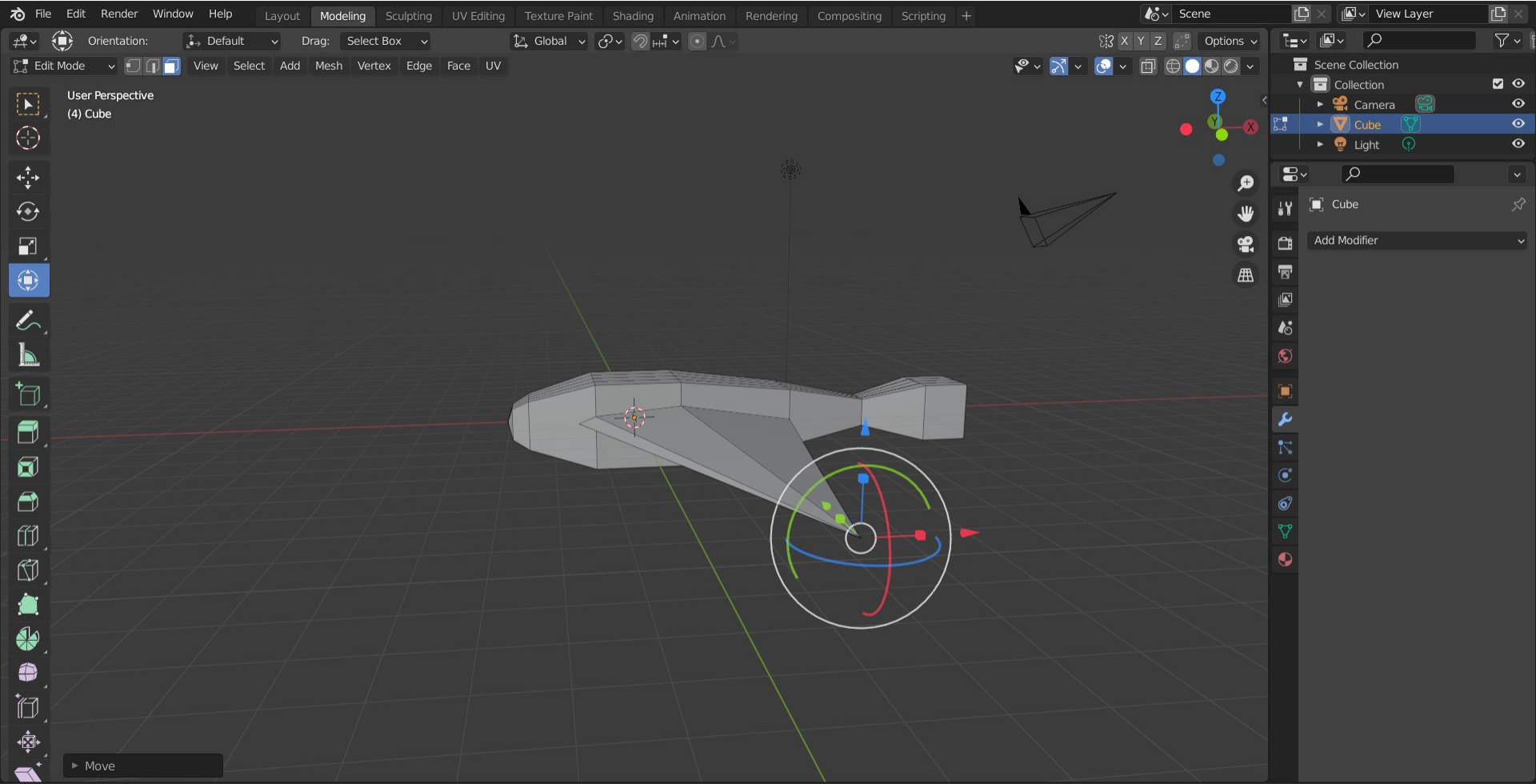


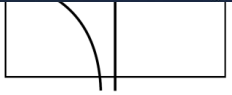
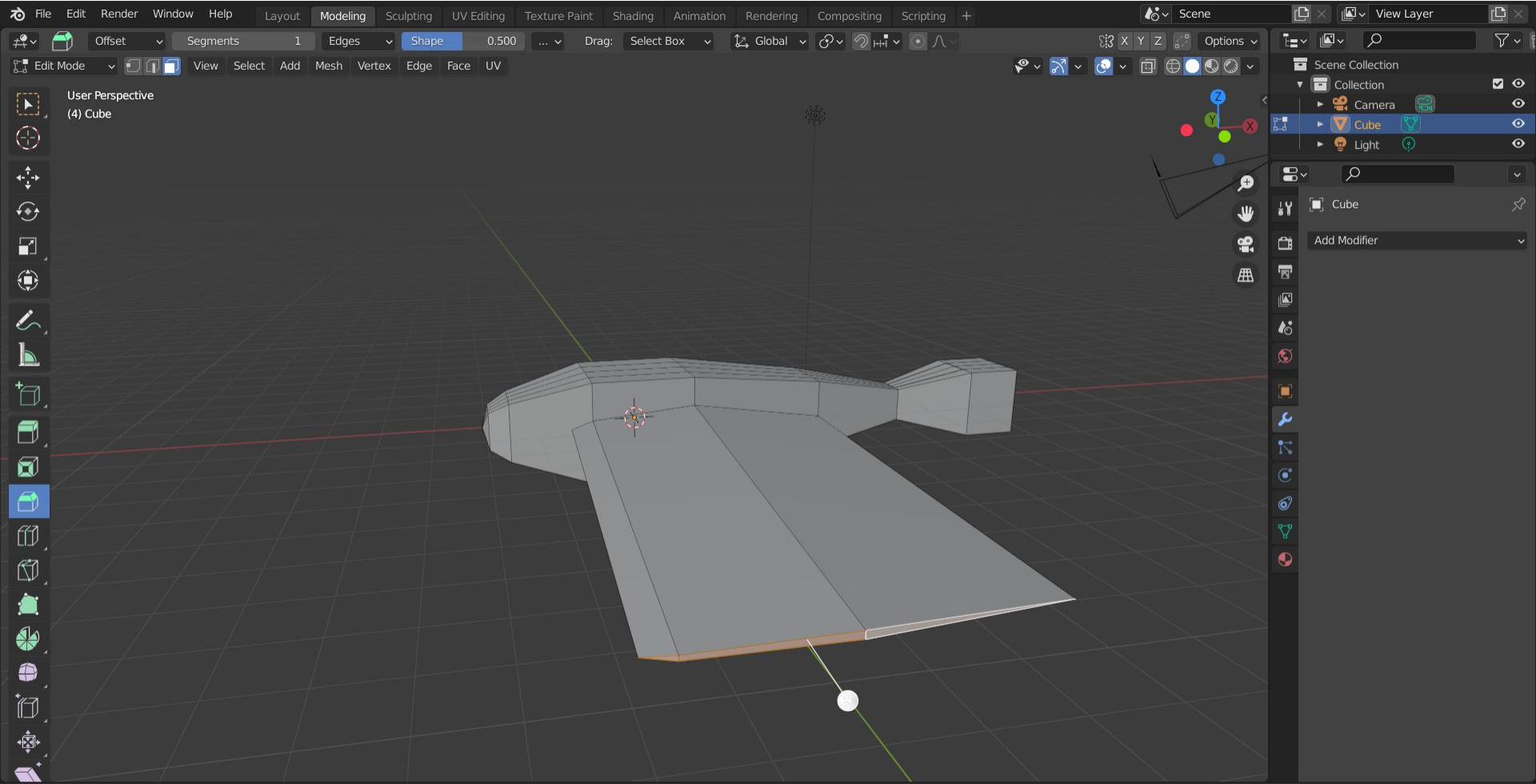


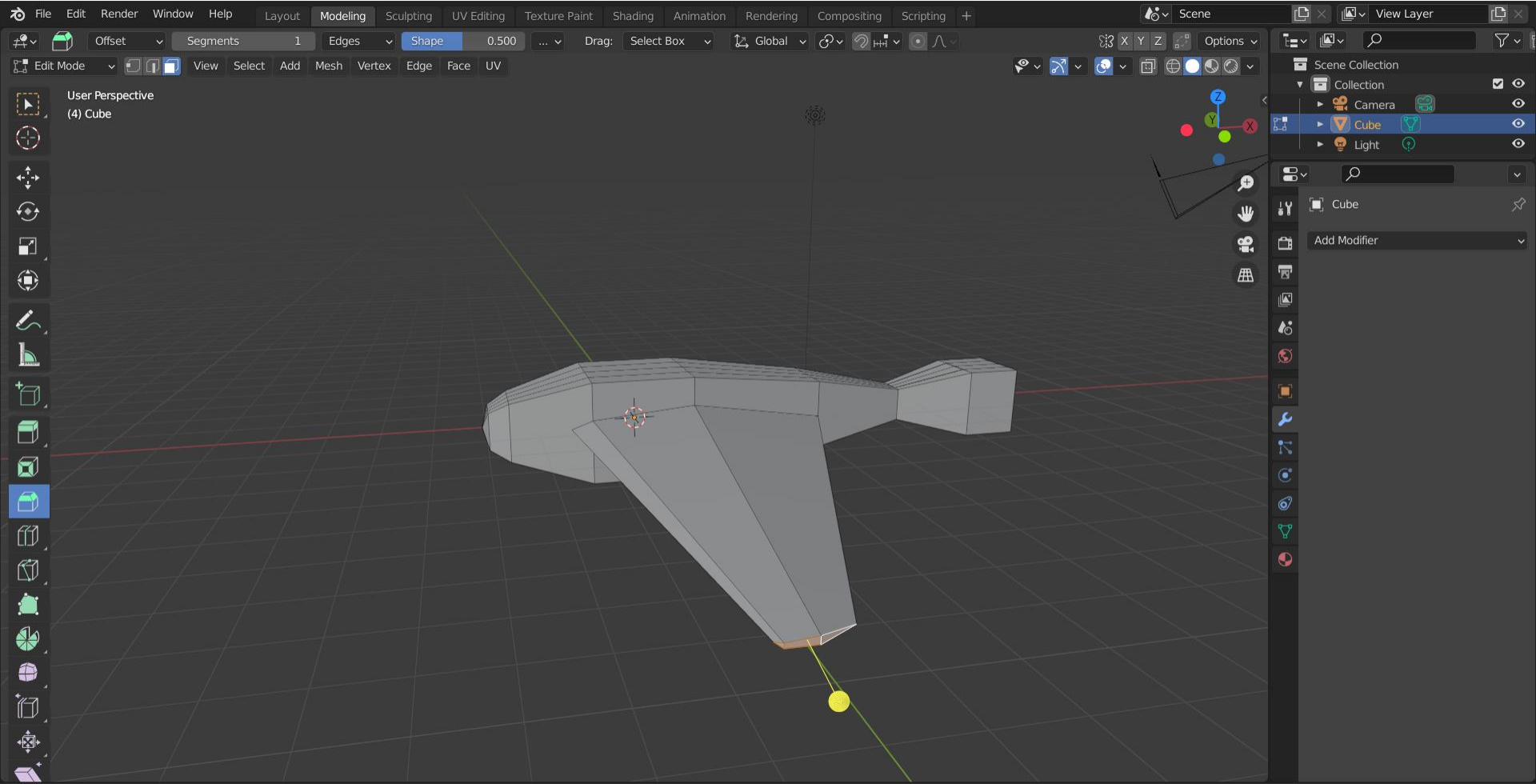


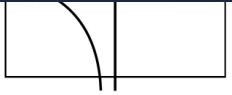
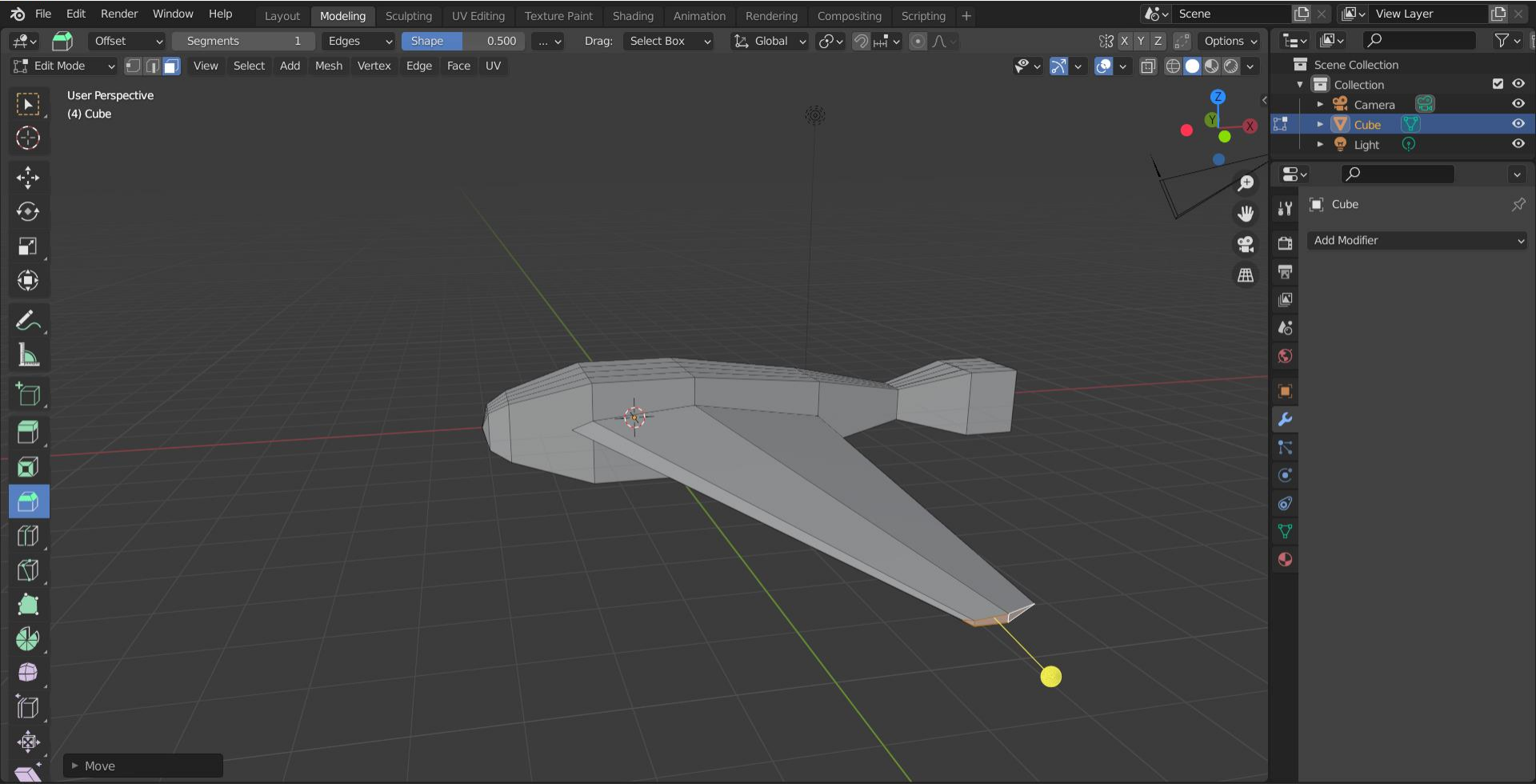






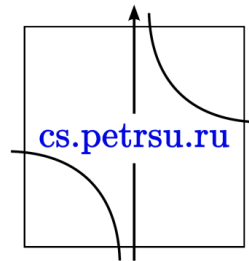


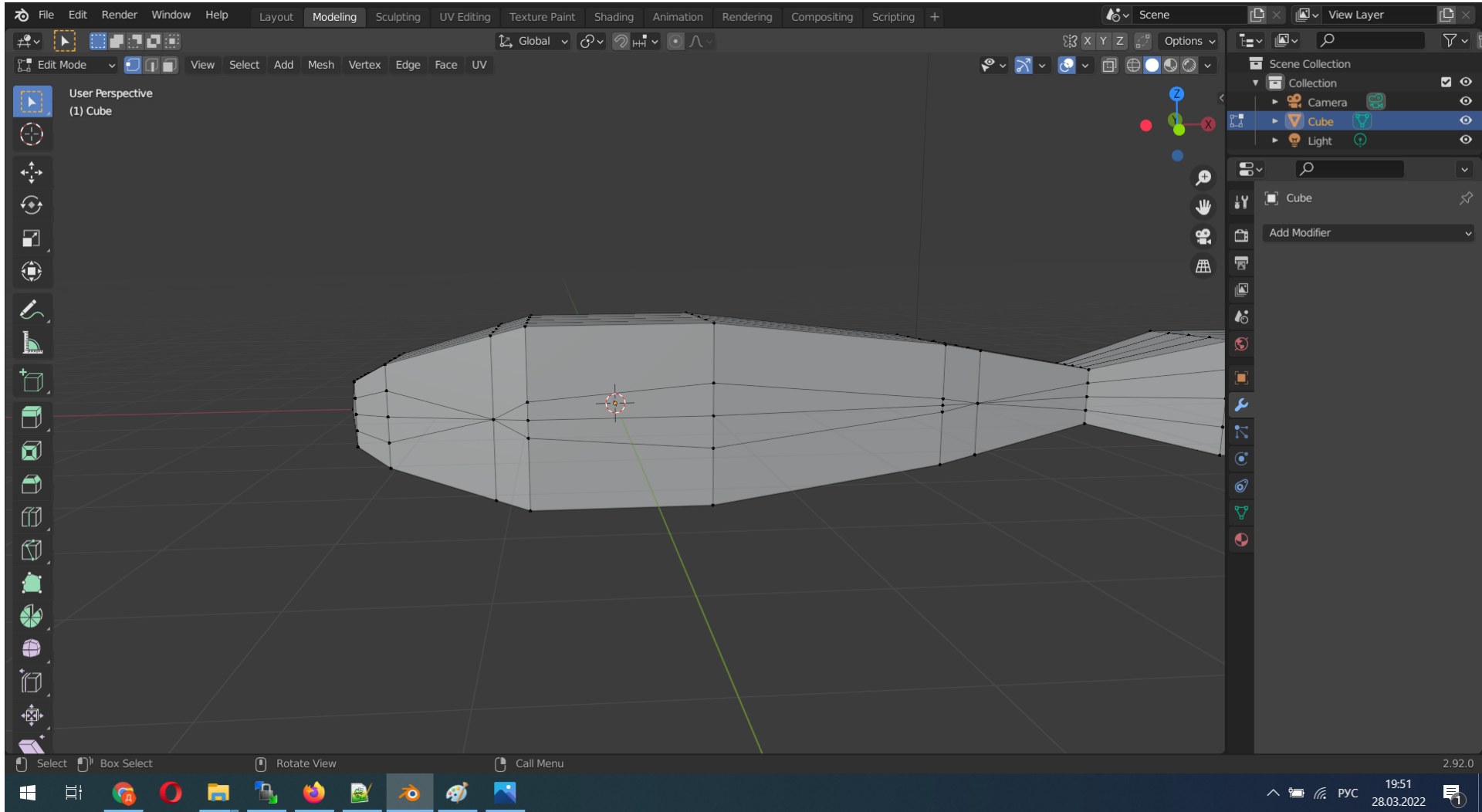


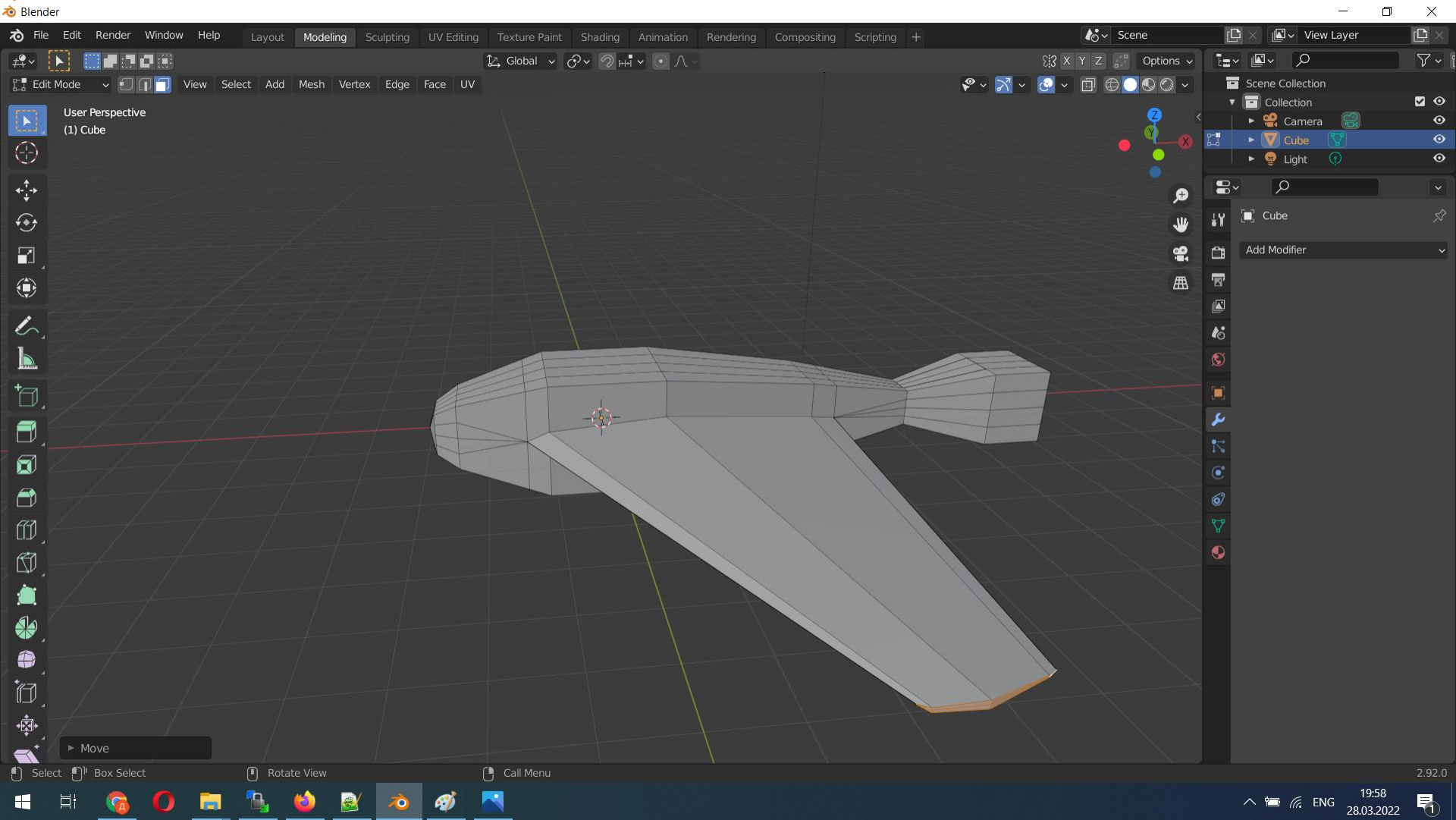


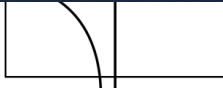
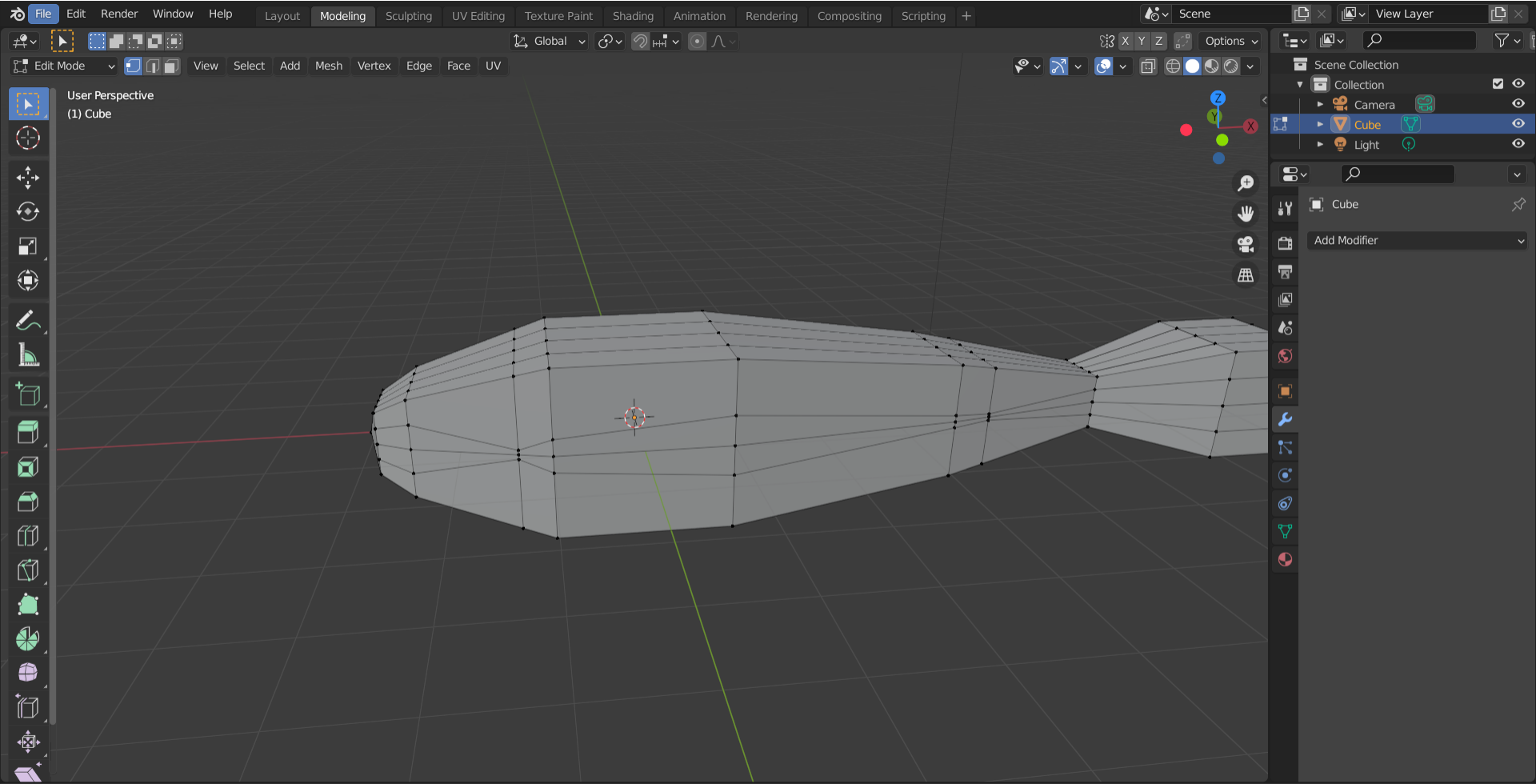
Что же делать в этой случае?

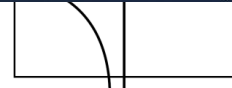
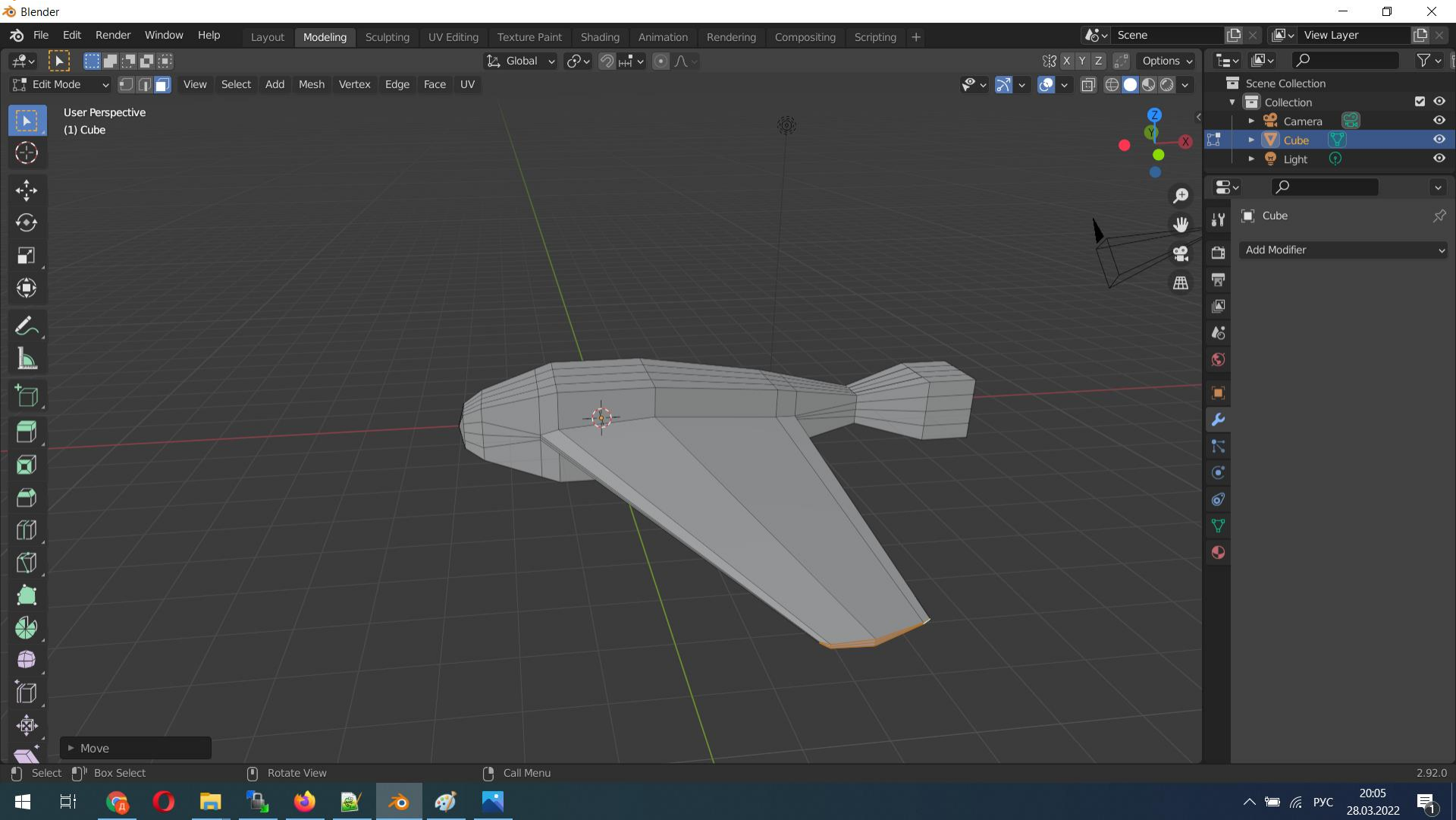
- Готовить дополнительные разрезы для подготовки поверхности крыла.
- Далее используя инструмент Scale придать нужную форму (S-z-и мышкой на пары точек).
- На этом варианте нет проблем N-готов.
- У нас получаются или 4х-угольник или треугольники.



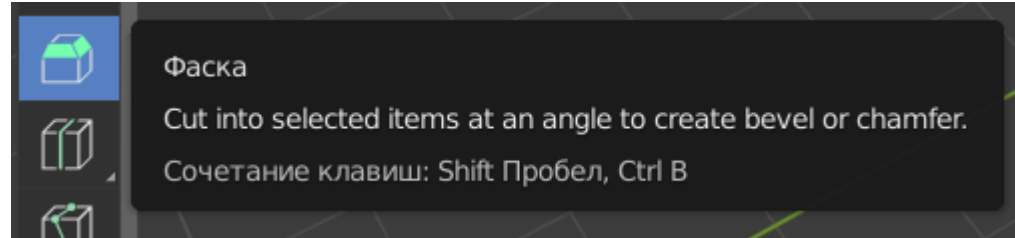




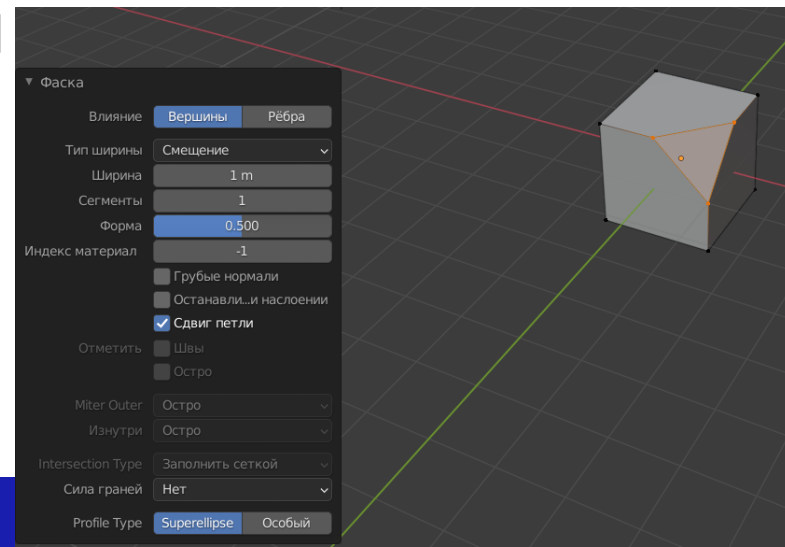


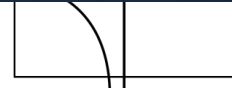
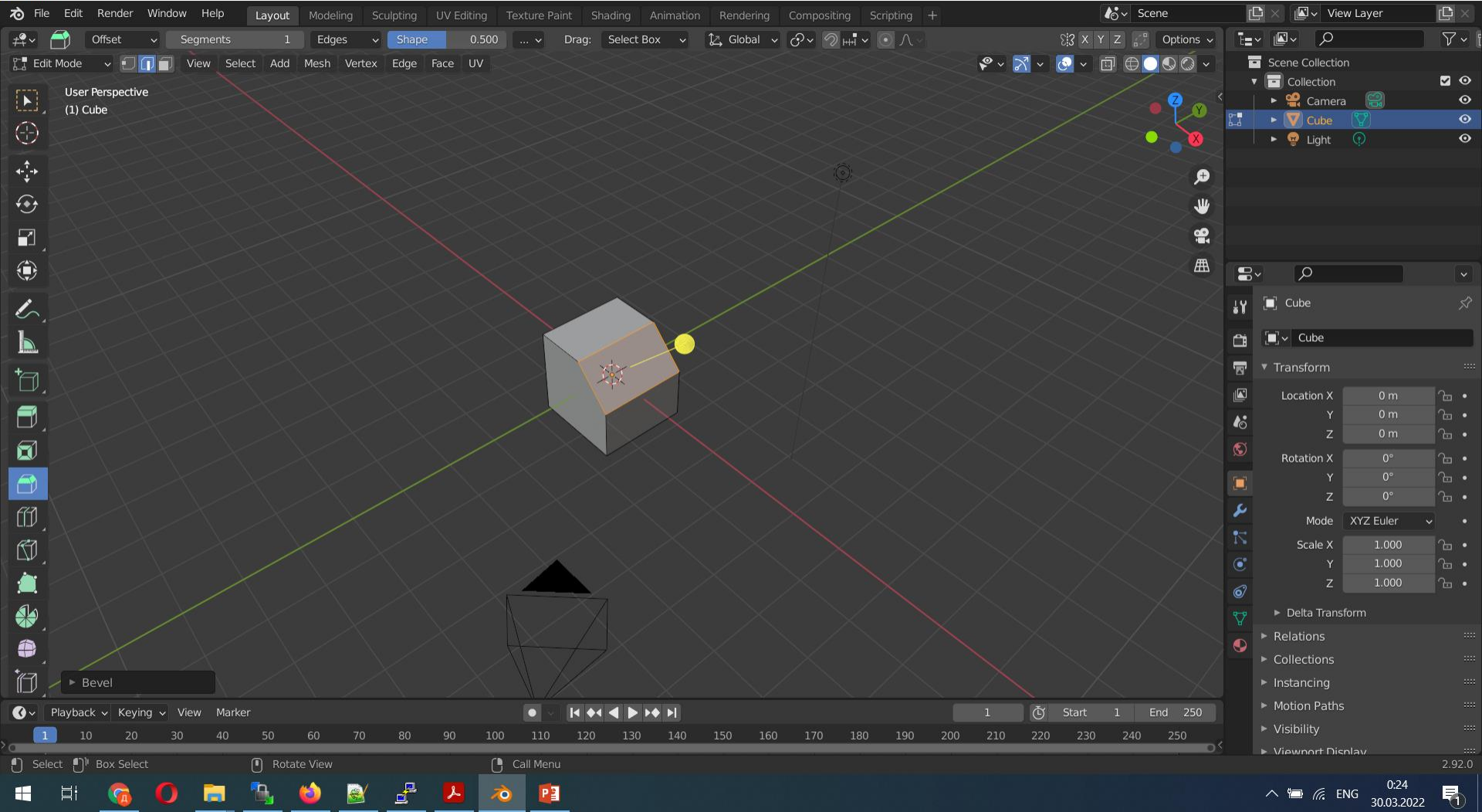


Bevel/Фаска



- Горячая комбинация – Ctrl+B
- Позволяет создавать скошенные или закругленные углы на нашем объекте.
- Применяется на вершины или ребра.





The image shows the Blender 2.92.0 interface. In the center 3D Viewport, a cube is shown with a bevel applied to its edges. The Bevel tool settings are visible on the left side of the interface:

- Affect: Edges
- Width Type: Offset
- Width: 0.615 m
- Segments: 9
- Shape: 0.500
- Material Index: -1
- Options: Harden Normals, Clamp Overlap, Loop Slide, Seams, Sharp
- Miter Outer: Sharp, Inner: Sharp
- Intersection Type: Grid Fill
- Face Strength: None
- Profile Type: Superellipse

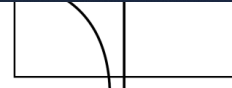
On the right side, the Properties panel shows the Transform properties for the selected Cube:

- Location X: 0 m, Y: 0 m, Z: 0 m
- Rotation X: 0°, Y: 0°, Z: 0°
- Mode: XYZ Euler
- Scale X: 1.000, Y: 1.000, Z: 1.000

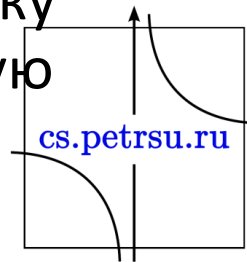
A tooltip in the top right corner of the 3D Viewport provides instructions for rotating the view:

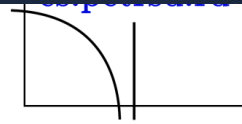
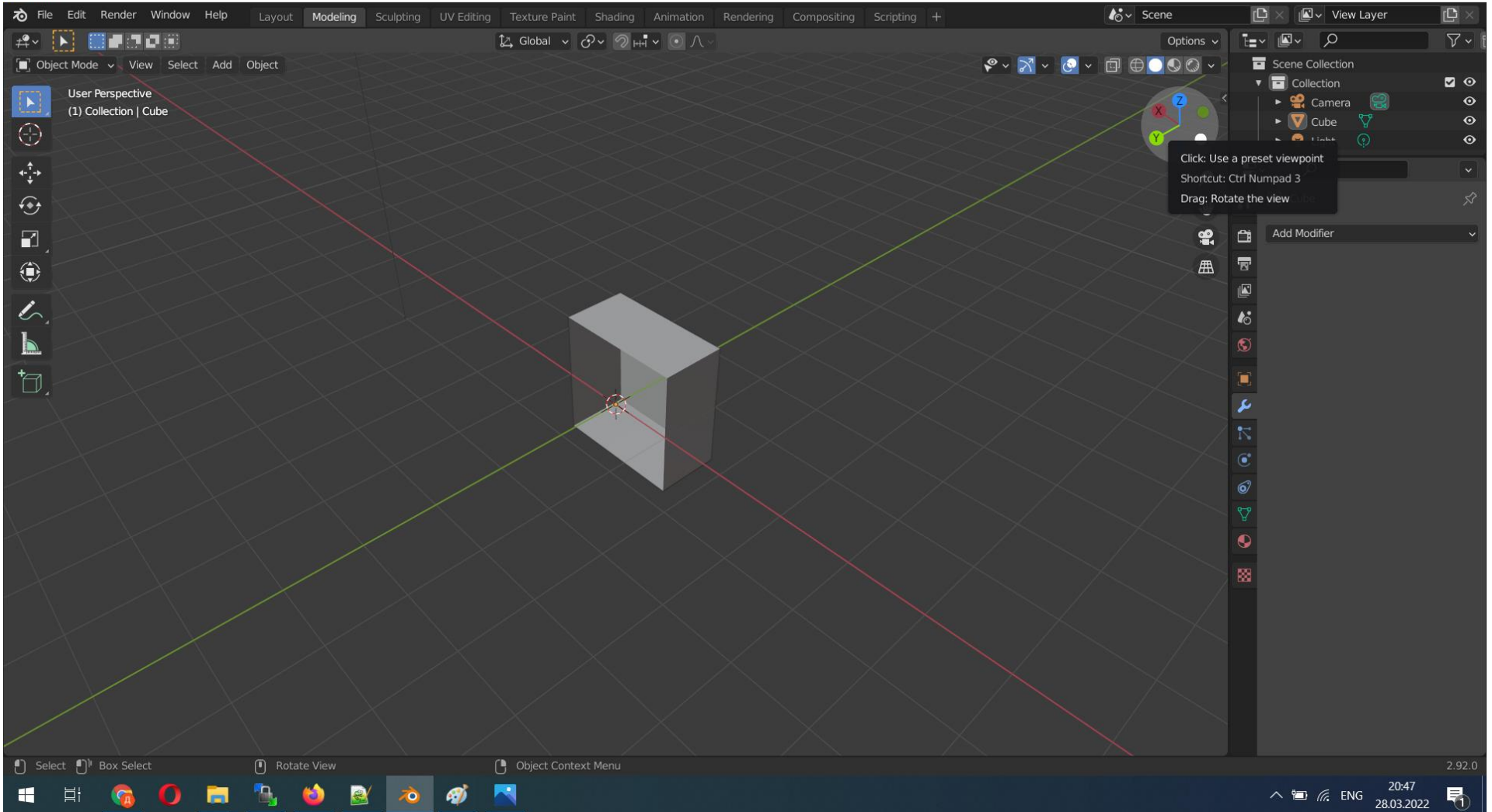
- Click: Use a preset viewpoint
- Shortcut: Numpad 1
- Drag: Rotate the view

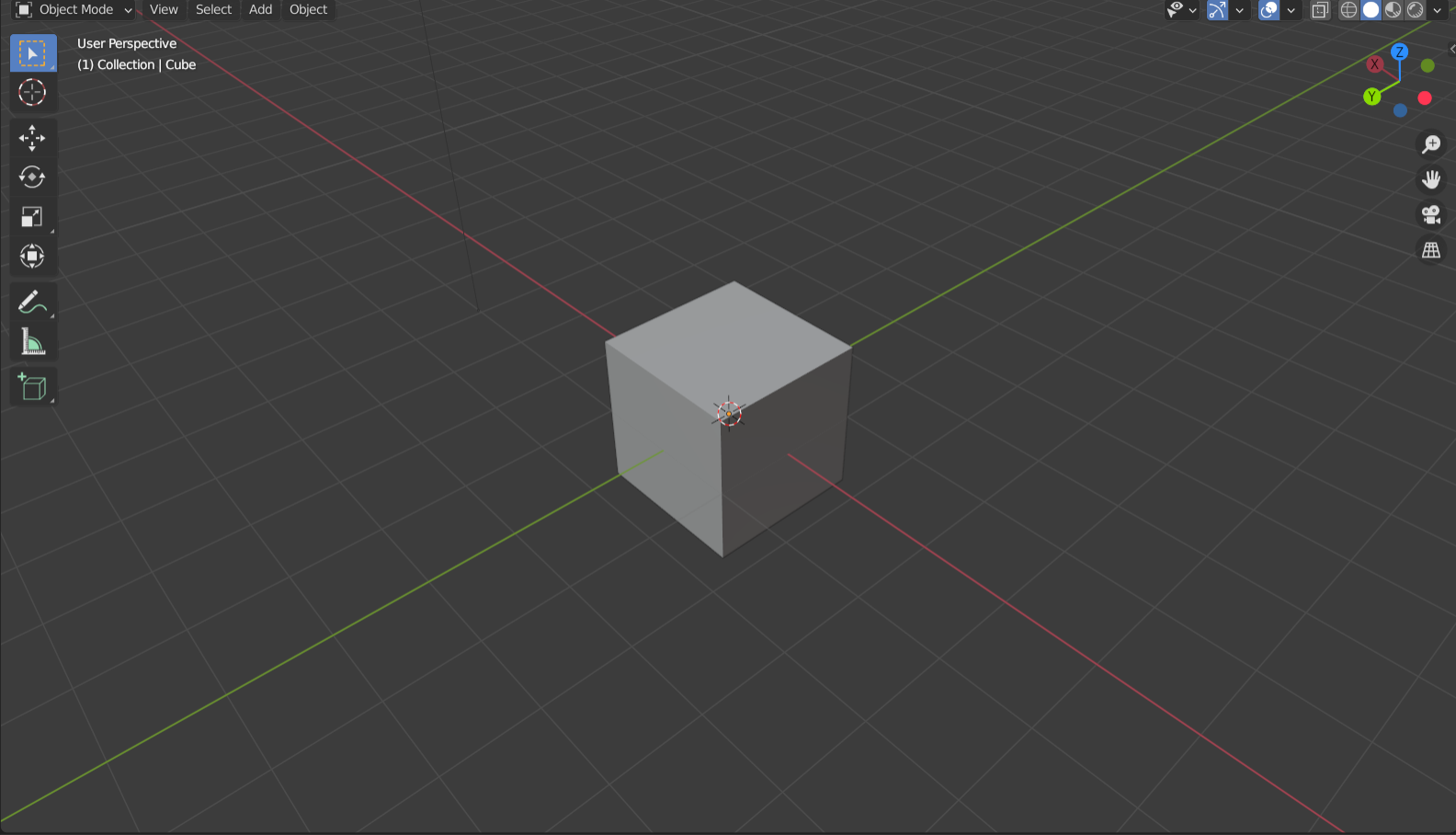
The bottom status bar shows the current mode as 'Bevel' and the timeline at frame 1. The Windows taskbar at the bottom indicates the system time is 0:22 on 30.03.2022.



- Модель получилась однобокая и не отзеркаленная, повторить тоже самое в ручном режиме со второй стороны будет достаточно проблематично.
- Если вы понимаете что ваша модель будет зеркалится, то ещё до создания модели надо проделать некоторые действия:
 - переходим в режим редактирования
 - разрезаем loopCut-ом наш куб
 - удаляем ненужную часть(например правую)
 - переходим к настройке модификаторов Mirror с указанием оси
 - при масштабировании объекта граничные точки не слипаются, для этого необходимо выставить галочку clipping (так же иногда полезно сливать отраженную часть через merge с коэффициентом притяжения)







Scene Collection

- Collection
 - Camera
 - Cube
 - Light

Cube Mirror

Add Modifier

Mirror

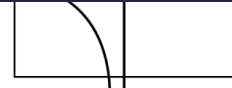
Axis	X	Y	Z
Bisect	X	Y	Z
Flip	X	Y	Z

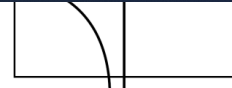
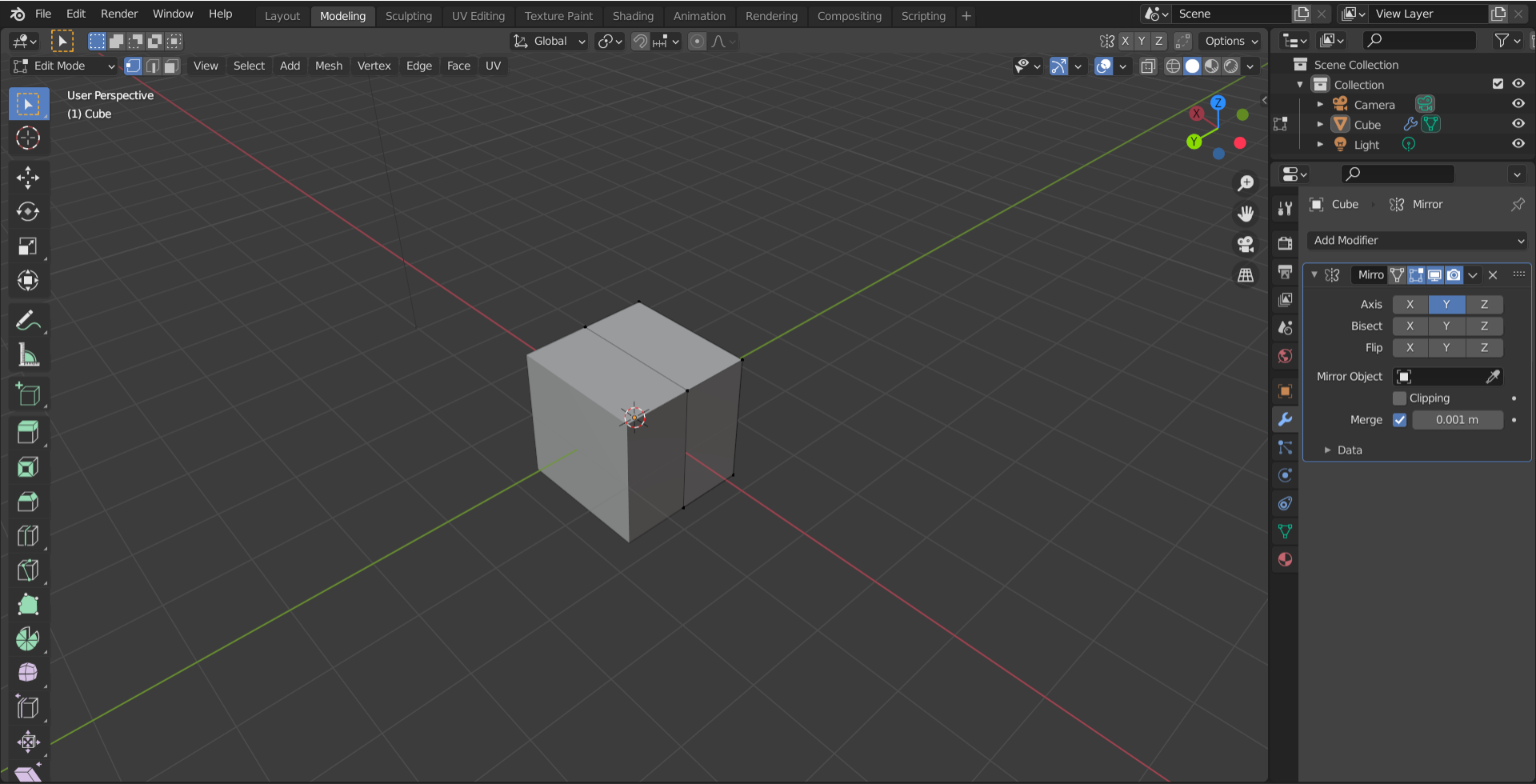
Mirror Object

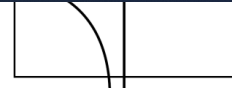
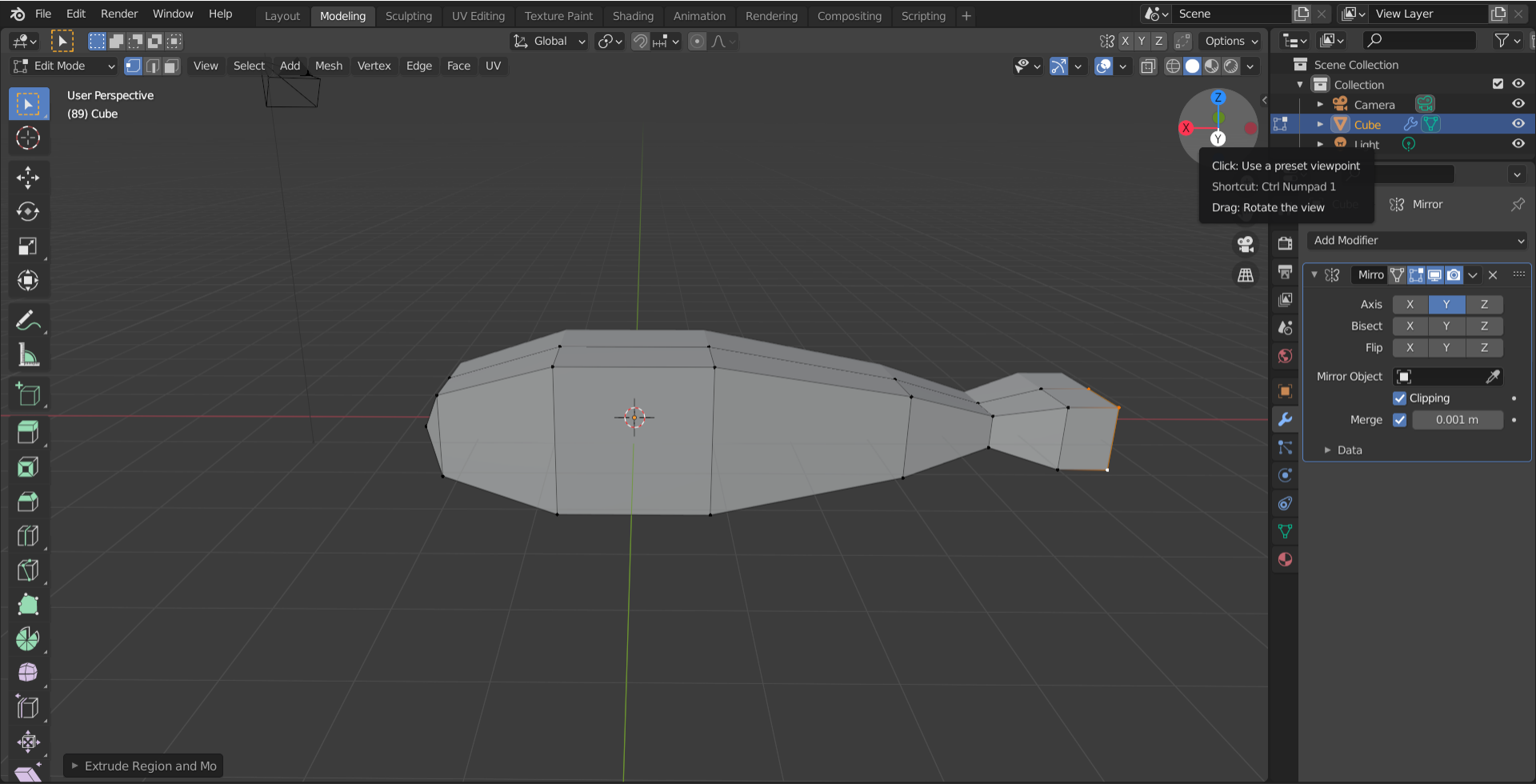
Clipping

Merge 0.001 m

Data

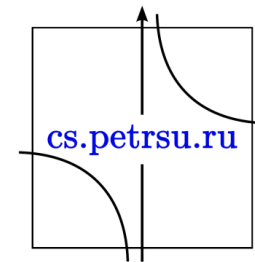






Инструмент Insert/Вставка.

- При выделении нескольких полигонов вставка распространяется на все
 - если в режиме Insert снова нажать I - получим индивидуальную вставку.
- Insert не ломает полигональную сетку (везде четырехугольники).
- Не может прижиматься к краю, необходимо решать в ручном режиме.



File Edit Render Window Help Layout **Modeling** Sculpting UV Editing Texture Paint Shading Animation Rendering Compositing Scripting +

Global [Icons] Options [Icons]

Edit Mode [Icons] View Select Add Mesh Vertex Edge Face UV

User Perspective (89) Cube

Scene View Layer

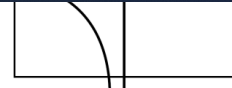
Scene Collection
Collection
Camera
Cube
Light

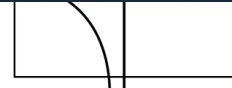
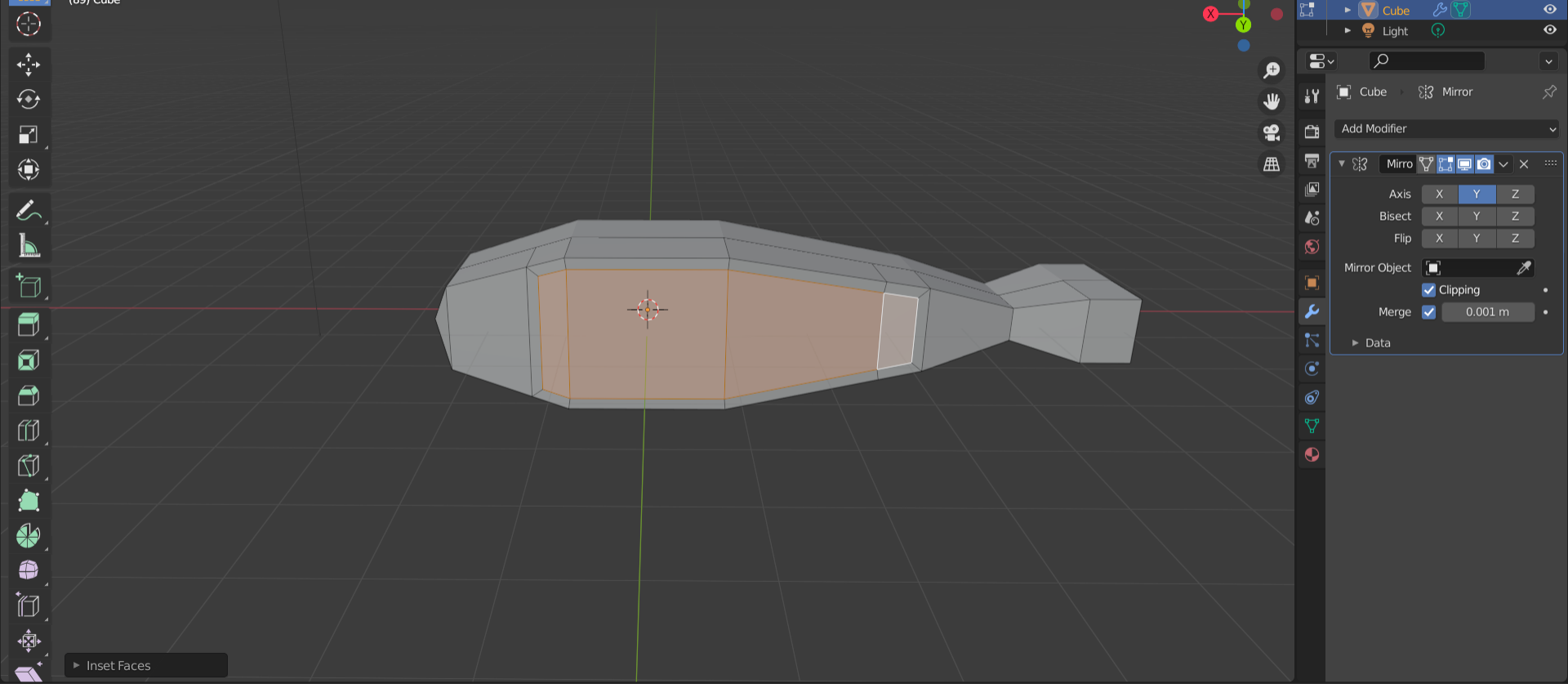
Cube Mirror

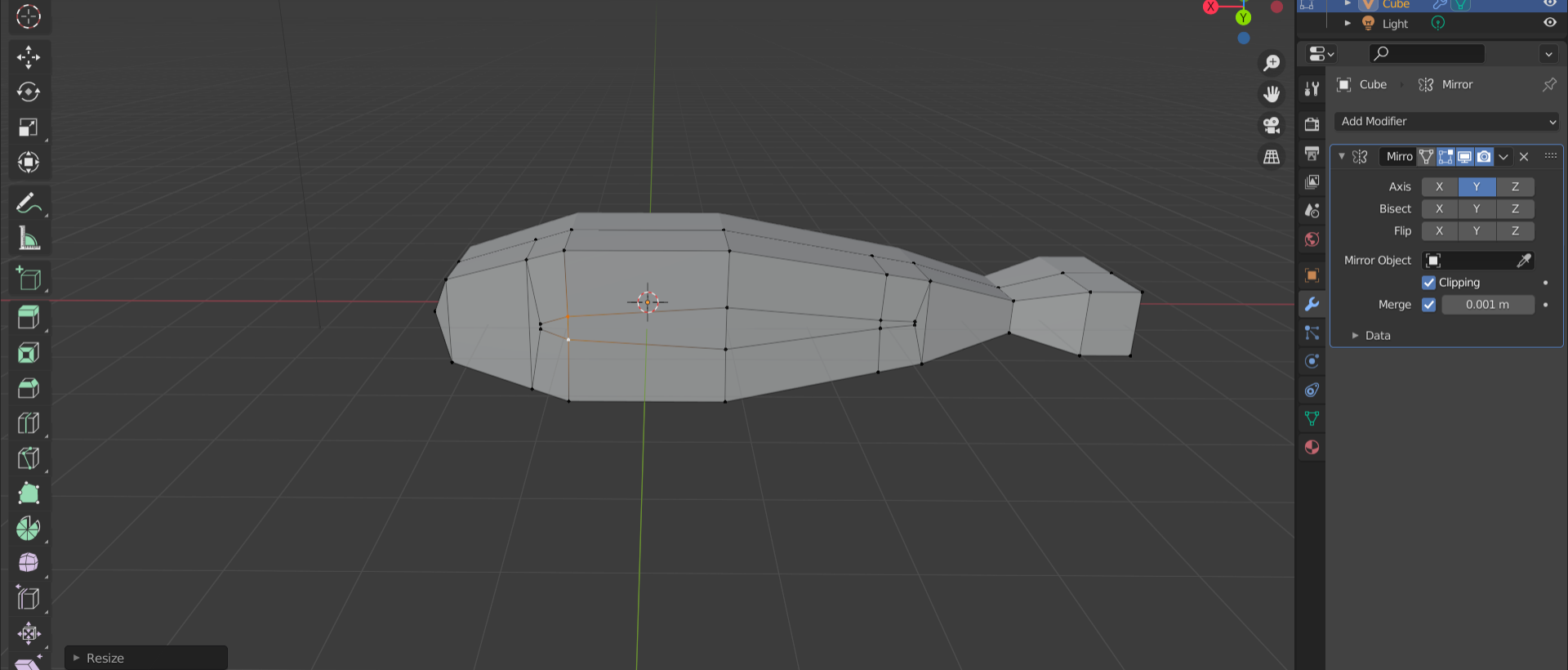
Add Modifier

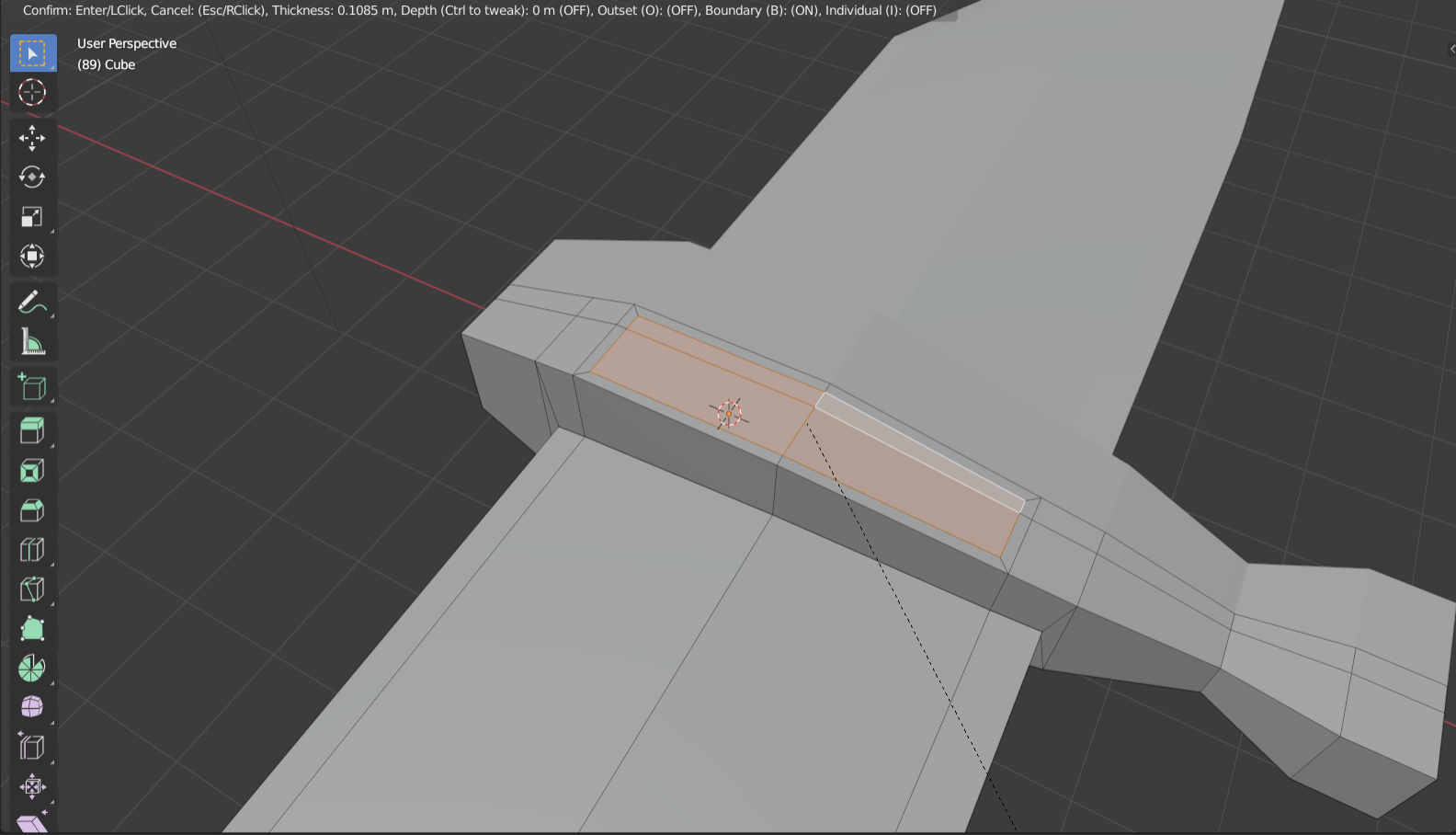
Mirror
Axis X Y Z
Bisect X Y Z
Flip X Y Z
Mirror Object [Cube]
Merge Clipping 0.001 m
Data

Select Box Select Rotate View Call Menu









Scene Collection

- Collection
 - Camera
 - Cube**
 - Light

Cube > Mirror

Add Modifier

Mirror

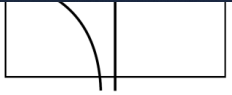
Axis	X	Y	Z
Bisect	X	Y	Z
Flip	X	Y	Z

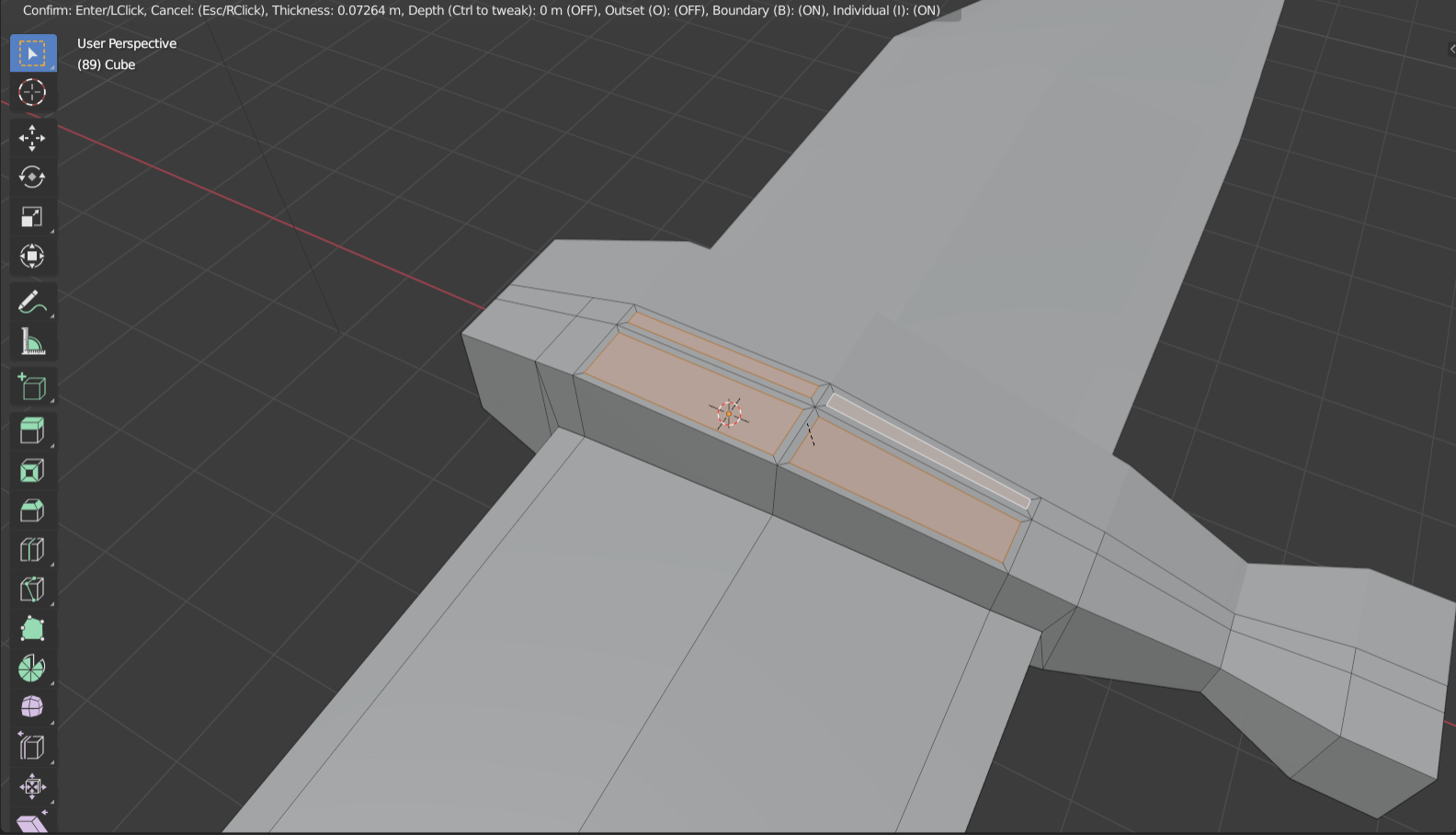
Mirror Object: []

Clipping

Merge: 0.001 m

Data





Scene Collection

- Collection
 - Camera
 - Cube**
 - Light

Cube > Mirror

Add Modifier

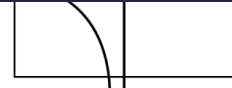
Mirror

Axis	X	Y	Z
Bisect	X	Y	Z
Flip	X	Y	Z

Mirror Object: []

Merge: Clipping 0.001 m

Data



File Edit Render Window Help Layout **Modeling** Sculpting UV Editing Texture Paint Shading Animation Rendering Compositing Scripting +

Global [H] [A]

Edit Mode [G] [V] [F] View Select Add Mesh Vertex Edge Face UV

User Perspective
(89) Cube

Click: Use a preset viewpoint
Shortcut: Ctrl Numpad 1
Drag: Rotate the view

Add Modifier

Axis	X	Y	Z
Bisect	X	Y	Z
Flip	X	Y	Z

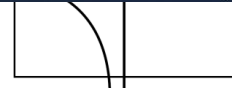
Mirror Object
 Clipping
Merge 0.001 m

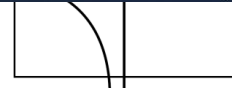
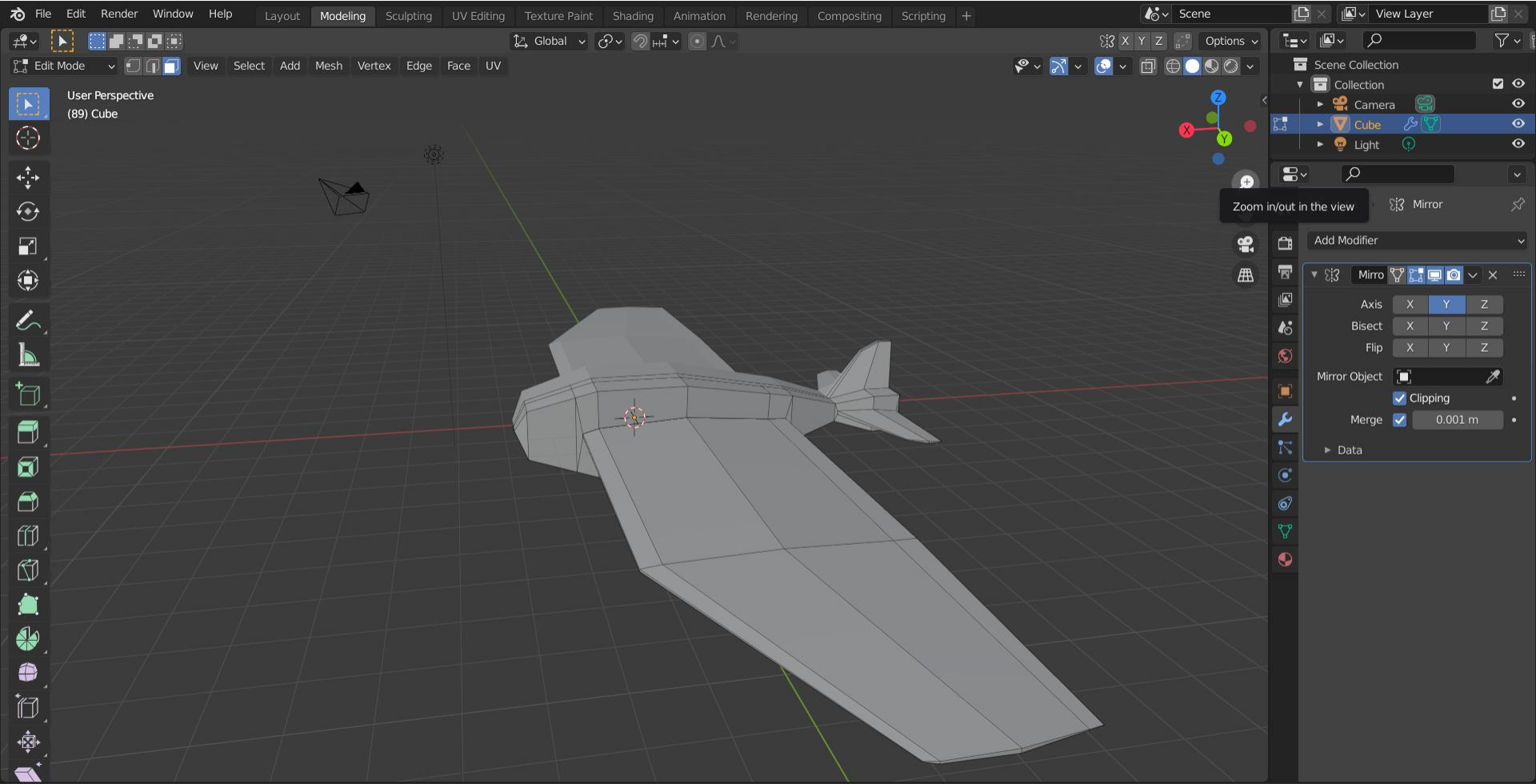
Data

Move

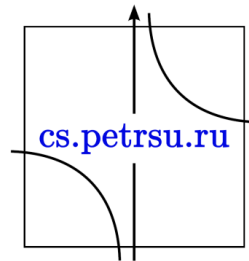
Select [B] Box Select [R] Rotate View [M] Call Menu

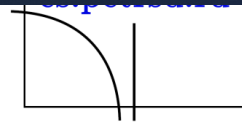
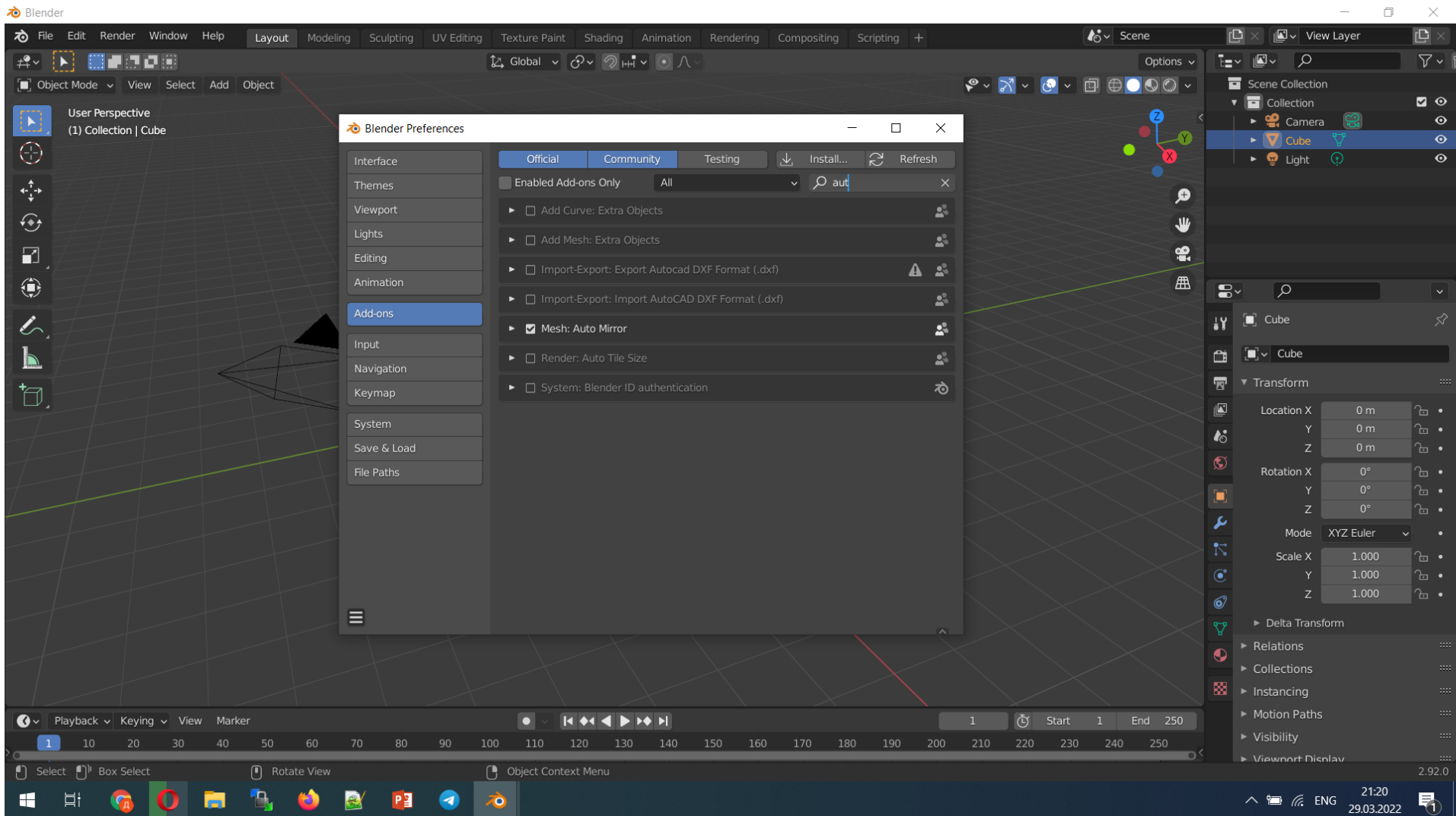
2.92.0





- Для упрощения работы с отзеркаливани~~ем~~ можно использовать аддон AutoMirror.
 - Для его подключения необходимо зайти в настройки (меню Edit или F4 > Preferences > Add-ons > Mesh: Auto Mirror).
 - Аддон будет доступен на закладке Edit (правый верх окна), по умолчанию режет объект по оси X с включенным параметром Clipping.





File Edit Render Window Help Layout Modeling Sculpting UV Editing Texture Paint Shading Animation Rendering Compositing Scripting +

Scene View Layer

Object Mode View Select Add Object

User Perspective
(1) Collection | Cube

Options

- Auto Mirror
 - AutoMirror
 - X Y Z
 - Orient... Positive
 - Threshold 0.00
 - Toggle Edit
 - Cut and Mirror
 - Use Clip
 - Editable
 - Apply Mirror

Scene Collection

- Collection
 - Camera
 - Cube
 - Light

Cube

Transform

Location X	0 m
Y	0 m
Z	0 m
Rotation X	0°
Y	0°
Z	0°
Mode	XYZ Euler
Scale X	1.000
Y	1.000
Z	1.000

Delta Transform

Relations

Collections

Instancing

Motion Paths

Visibility

Viewport Display

2.92.0

Playback Keying View Marker

1 Start 1 End 250

1 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250

Pan View

Windows Taskbar: File Explorer, Firefox, Blender, PowerPoint, Telegram, Blender, File Explorer

System Tray: ENG, 21:22, 29.03.2022



File Edit Render Window Help Layout **Modeling** Sculpting UV Editing Texture Paint Shading Animation Rendering Compositing Scripting +

Scene View Layer

Global X Y Z Options

Edit Mode View Select Add Mesh Vertex Edge Face UV

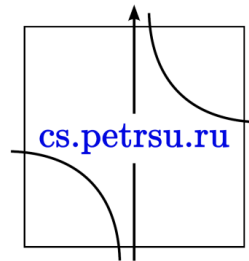
User Perspective
(1) Cube

The image shows the Blender 2.92.0 interface. The main 3D viewport is in 'User Perspective' view, displaying a gray cube with a Mirror modifier applied. The cube is centered in the scene, and its bounding box is visible. The Mirror modifier is currently set to 'X' axis, 'Clipping' is checked, and 'Merge' is set to '0.001 m'. The Outliner panel on the right shows the scene collection with 'Cube' selected. The Properties panel on the right shows the Mirror modifier settings. The top status bar indicates '2.92.0'.



Референсы

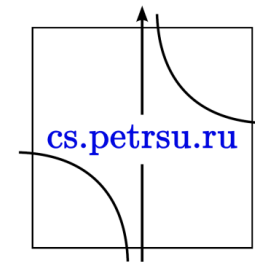
- Никто не моделирует просто так из головы, всегда за основу берут рисунок - т.н. референс.
- Для этого картинку необходимо добавить на сцену (можно простым перетаскиванием).

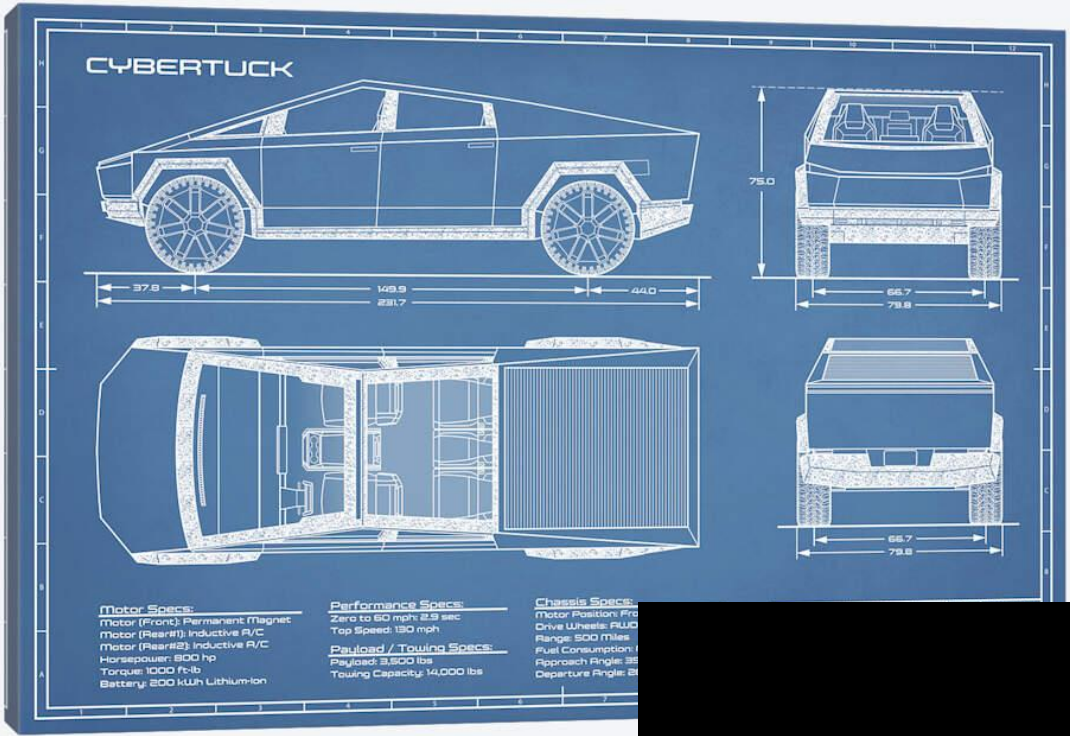


- Перетаскиваем вашу картинку на сцену, задаем позиционирование 0/0/0 и поворот так чтобы картинка находилась в удобном для вас ракурсе.
 - Вкладка Item > Transform > Location+Rotation
- После чего кубик можно редактировать по картинке.
- Картинку можно случайно начать редактировать, поэтому рекомендуется картинку заблокировать.

Совет:

- не делать всю картинку из одного куба, используйте блокинг.
 - машина - куб, колеса - цилиндры и т.д.



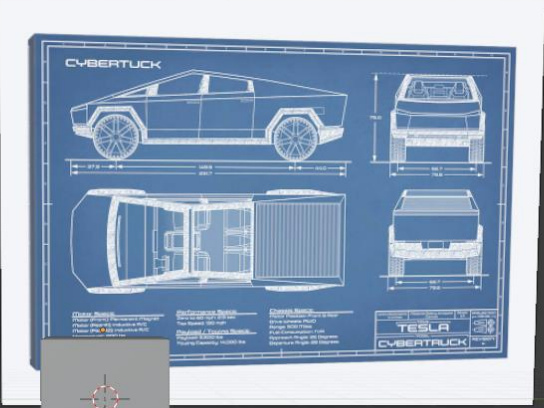


File Edit Render Window Help Layout Modeling Sculpting UV Editing Texture Paint Shading Animation Rendering Compositing Scripting +

Scene View Layer

Object Mode View Select Add Object

User Perspective (250) Collection | Empty



Options

Scene Collection

- Collection
- Camera
- Cube
- Empty

Click: Use a preset viewpoint
Shortcut: Numpad 3
Drag: Rotate the view

Empty

Transform

Location X	-9 m
Y	0 m
Z	1 m
Rotation X	90°
Y	0°
Z	90°
Mode	XYZ Euler
Scale X	1.000
Y	1.000
Z	1.000

Delta Transform

Relations

Collections

Instancing

Motion Paths

Visibility

Viewport Display

2.92.0

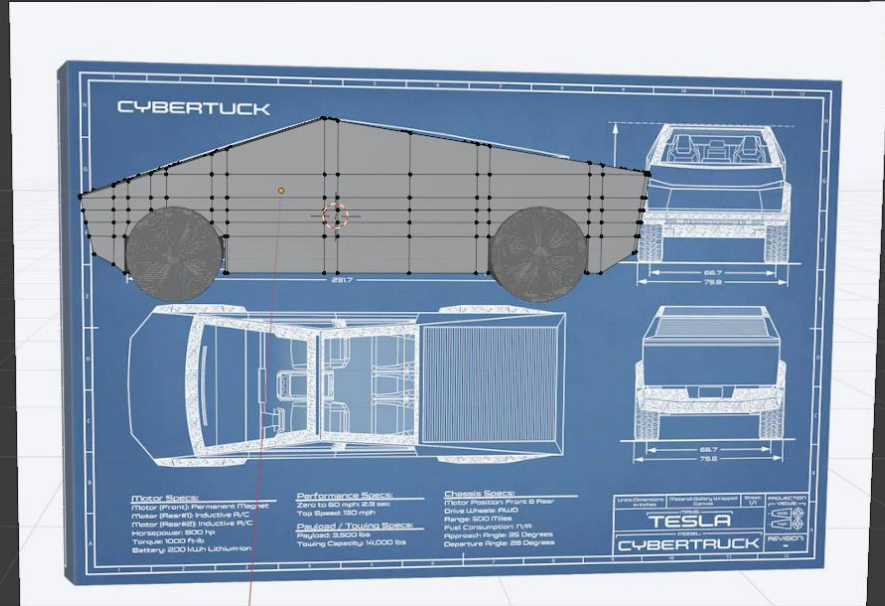
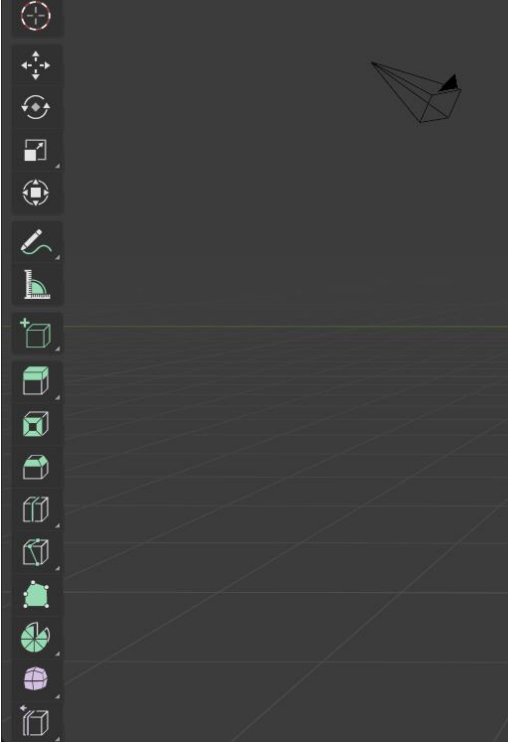
Playback Keying View Marker

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250

Select Box Select Rotate View Object Context Menu



User Perspective (238) Cube



Scene Collection

- Collection
 - Camera
 - Cube
 - Cylinder.001
 - Cylinder.002
 - Empty

Cube

Transform

Location X	0 m
Y	0 m
Z	0 m
Rotation X	0°
Y	0°
Z	0°
Mode	XYZ Euler
Scale X	1.714
Y	6.287
Z	1.714

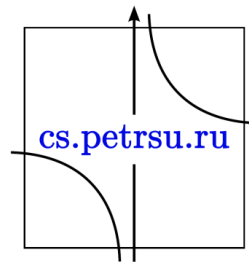
Playback Keying View Marker

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 238 250

Select Box Select Rotate View Call Menu



- Работа над созданием моделей это занятие творческое, можно надолго закопаться и не заметить пролетевшее время.
- Поэтому рекомендуется ставить таймер на время работы и формулировать задачи на этот срок.
- Это же позволит вам отслеживать ваш прогресс в освоении инструмента моделирования.

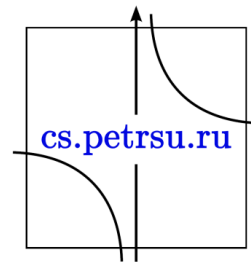


- Полный список горячих клавиш можно посмотреть в документации:

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/>

- Или например тут:

<https://горячиеклавиши.рф/blender>



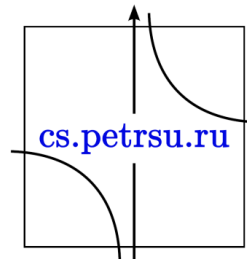
Список моделей:

Транспорт:

1. Легковой автомобиль.
2. Полицейская машина.
3. Грузовик.
4. Пожарная машина.
5. Трамвай.
6. Вертолёт (например Robinson или Ми-8).
7. Винтовой четырёхмоторный самолёт (например В-29 или Ту-4).

Роботы/люди/животные:

8. Робот-полицейский (человеко-подобный).
9. Робот-полицейский (собако-подобный).



Здания:

10. 5-ти этажное панельное здание без внутреннего пространства с внешней фурнитурой (трубы газопровода, радиаторы кондиционеров, балконы).
11. Современная 20-ти этажка без внутренней отделки, с офисными помещениями на первом этаже.
12. Корпус Республиканской больницы без внутренней отделки, с вертолётной площадкой.
13. Здание пожарного депо без внутренней отделки с гаражами для пожарных машин.
14. Пост полиции без внутренней отделки, забор с колючей проволокой.

Окружение

14. Фонтан с четырьмя скамейками.
15. Прямая дорога, поворот, перекрёсток с трамвайными путями и поребриками.
16. Уличный фонарь, мусорный бак, контейнер для сбора мусора, дуб, берёза.
17. Три разных рекламных баннера, четыре вывески.

