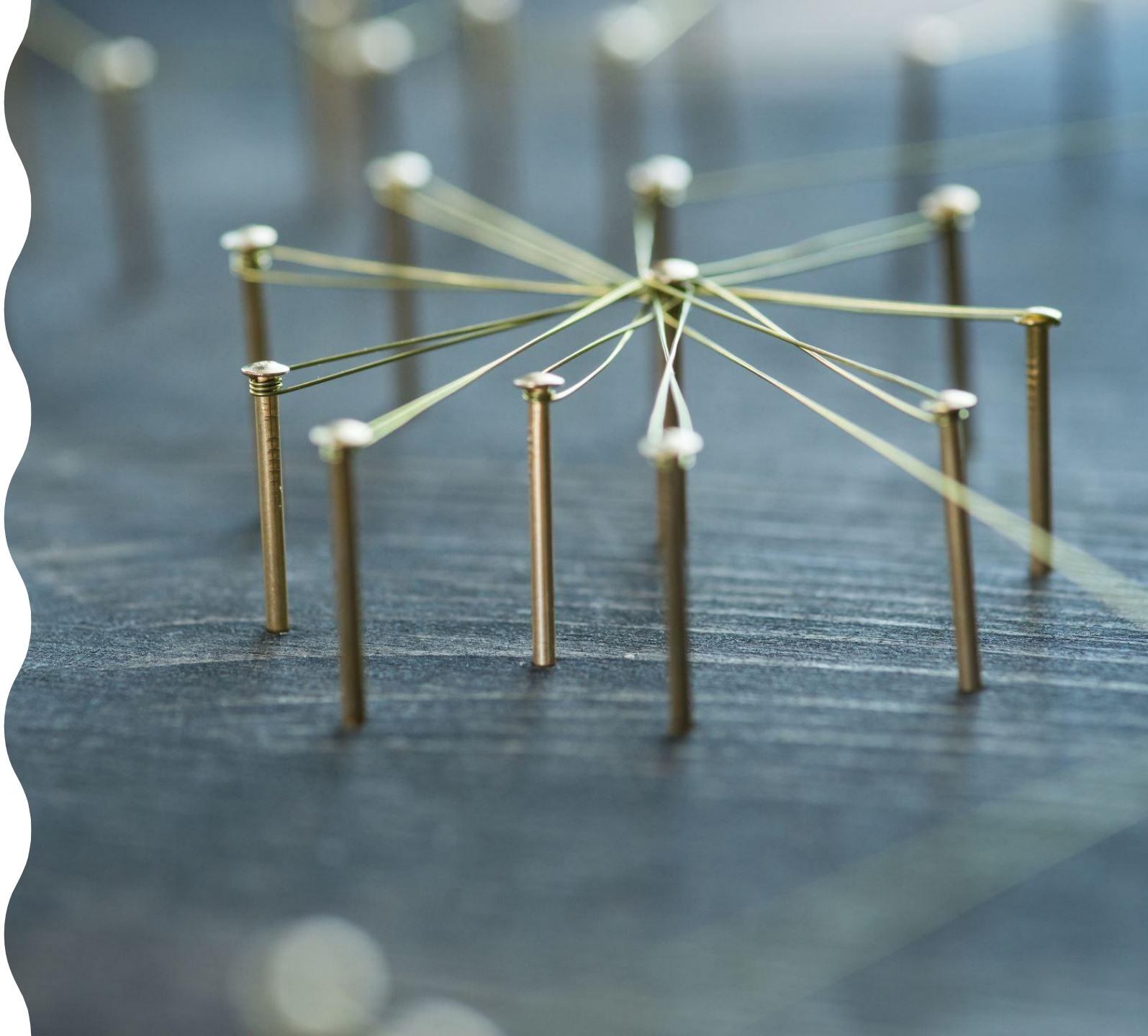
Знакомство с Unity2D

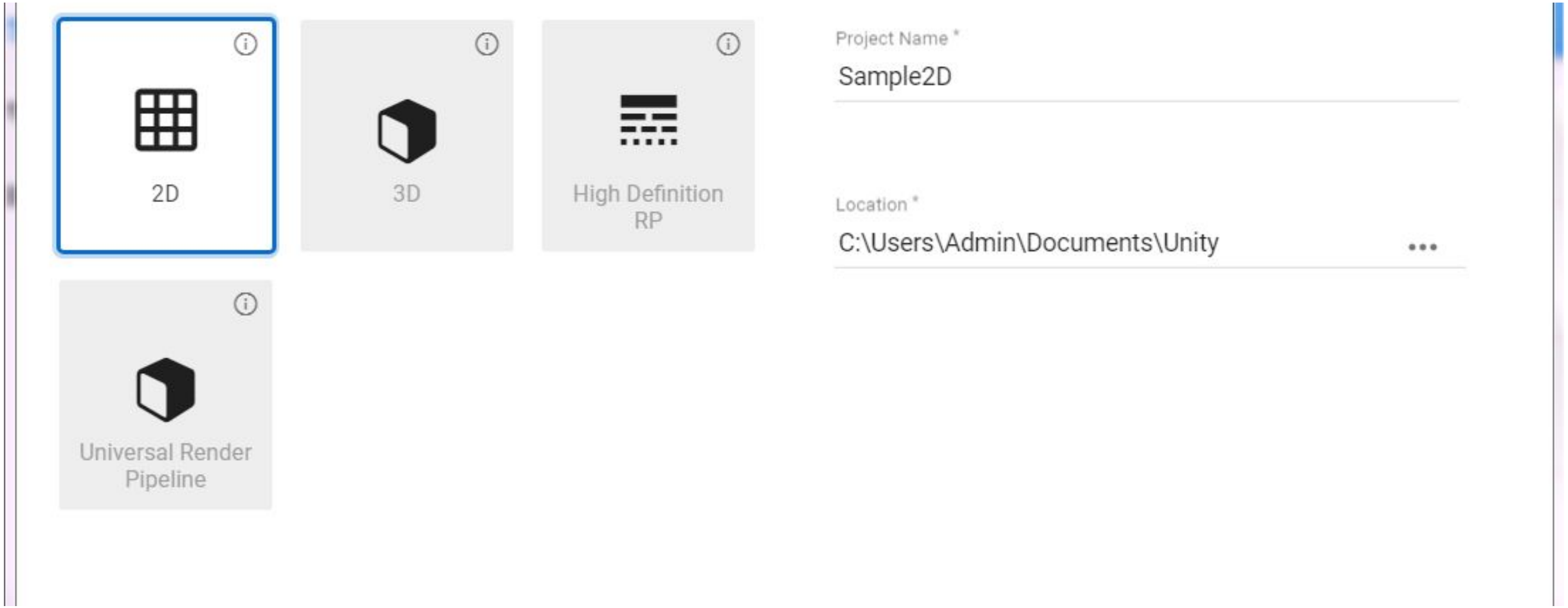
Занятие 1.

Хорошо бы ознакомитьс я:

- Руководство по: **Unity для 2D-игры**

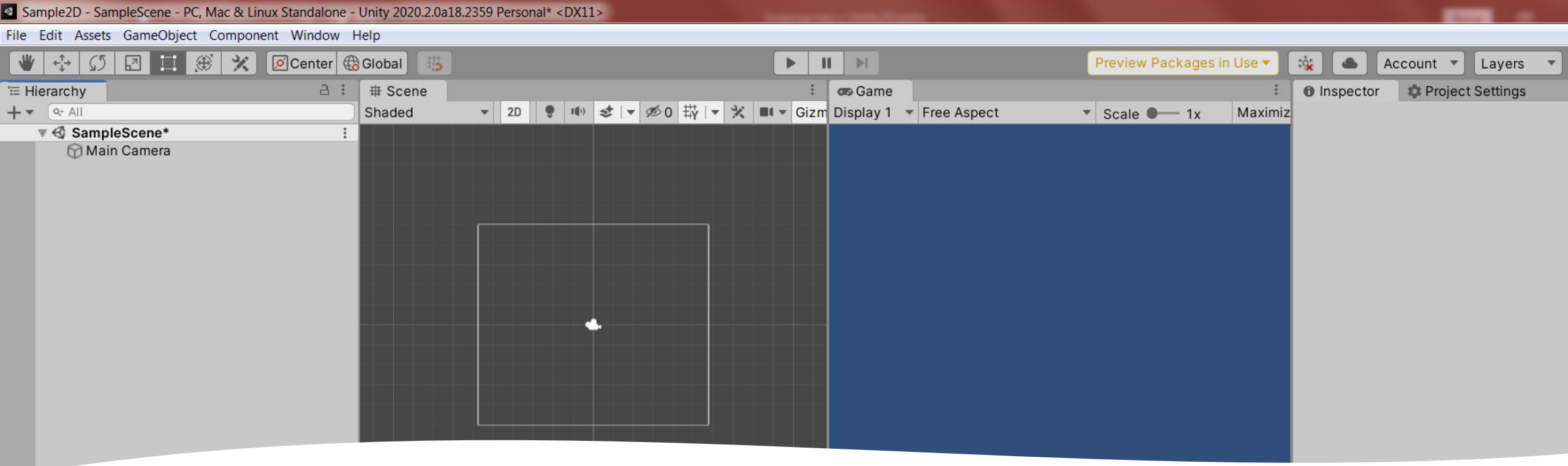
- https://unity3d.com/ru/2d/solution-guide?_ga=2.209545306.998543116.1612716530-2130069261.1588601792





Начинаем работу из Unity Hub

Создаем новый 2D проект

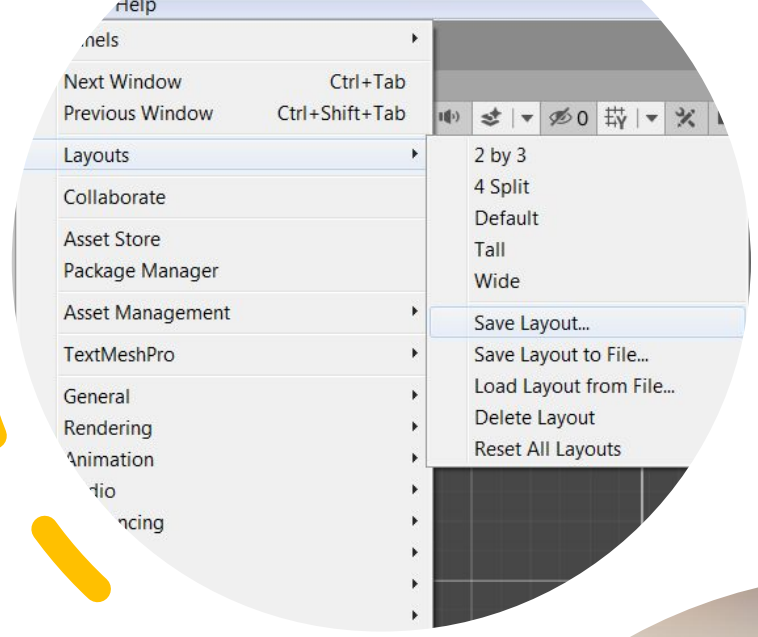


Создаем новый проект.

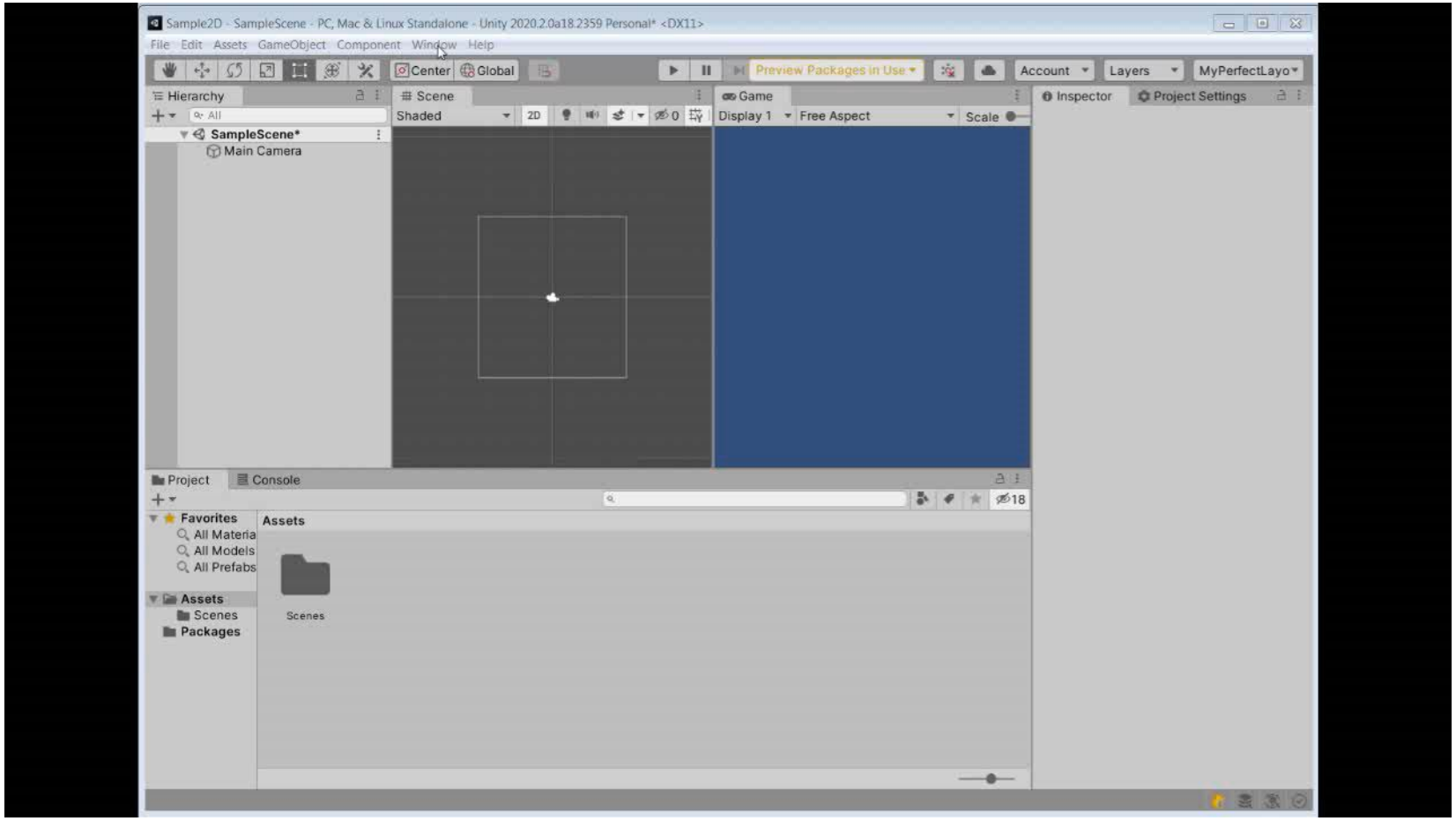
- При создании нового 2D проекта появляется пустая плоская сцена с камерой (Main Camera), название которой видно во вкладке Hierarchy (слева), а их сама она видна на сцене (середина окна) в виде камеры (Микки Мауса).
- Справа – вкладка Inspector. Сейчас она пустая, но если выбрать на сцене или в Hierarchy объект, то Inspector заполниться свойствами этого объекта.

Расположение окон в редакторе (Layout)

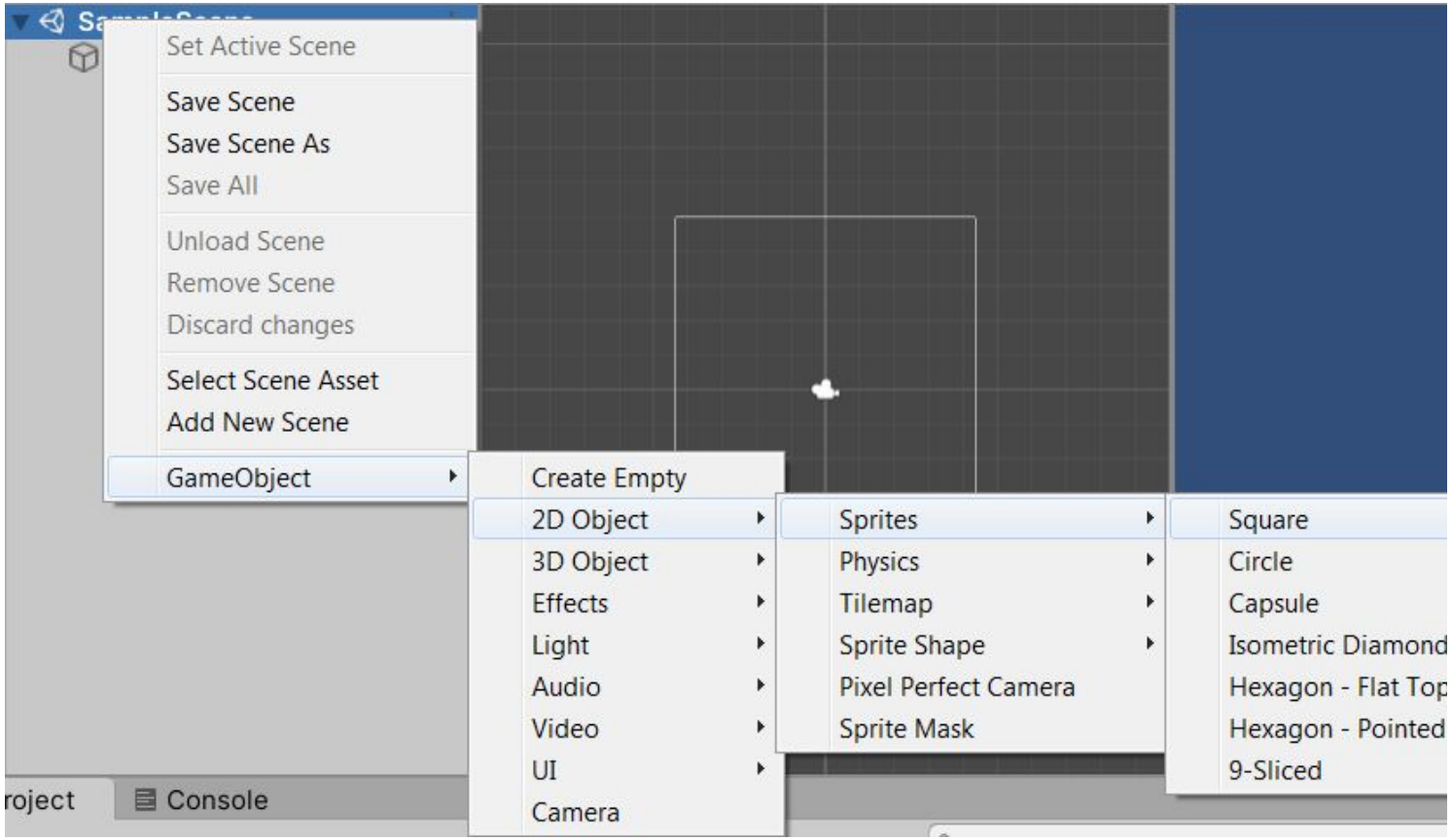
- В редакторе Unity Вы можете редактировать расположение окон по вашему вкусу. То расположение, которое Вы видели на предыдущем слайде – Layout, который удобен мне. Для формирования своегл собственного, удобного Вам – зайдите в меню Windows -> Layouts -> (Далее на Ваш выбор). Затем, можно еще поперетаскивать панельки, то есть довести их взаимное расположение до совершенства и сохранить в том же меню.



Пример


Sample2D - SampleScene - PC, Mac & Linux Standalone - Unity 2020.2.0a18.2359 Personal* <DX11>
File Edit Assets GameObject Component Window Help
Center Global
Preview Packages in Use
Account Layers MyPerfectLayo
Hierarchy
All
SampleScene*
Main Camera
Scene
Shaded 2D
Game
Display 1 Free Aspect Scale
Inspector Project Settings
Project Console
Favorites
All Materia
All Models
All Prefabs
Assets
Scenes
Packages
Assets
Scenes

Создадим первый объект – квадрат.



Во вкладке Hierarchy нажимаем правой кнопкой мыши на самом верхнем объекте (сцене), в выпадающих списках выбираем поочередно

GameObject->2D Object-> Sprites->Square

- GameObject (игровой объект) – базовый класс для всех объектов сцены в Unity.
- https://docs.unity3d.com/2020.2/Documentation/ScriptReference/GameObject.html

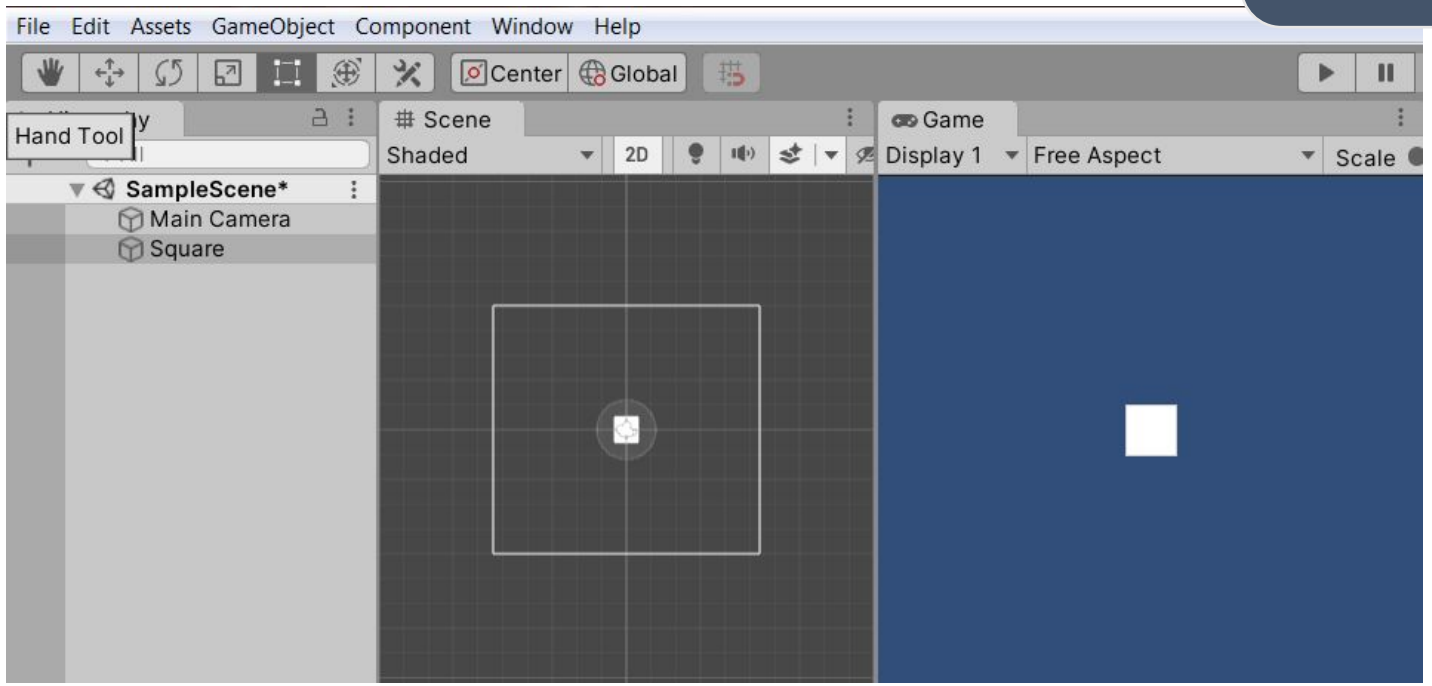
Результат добавления квадрата к сцене.

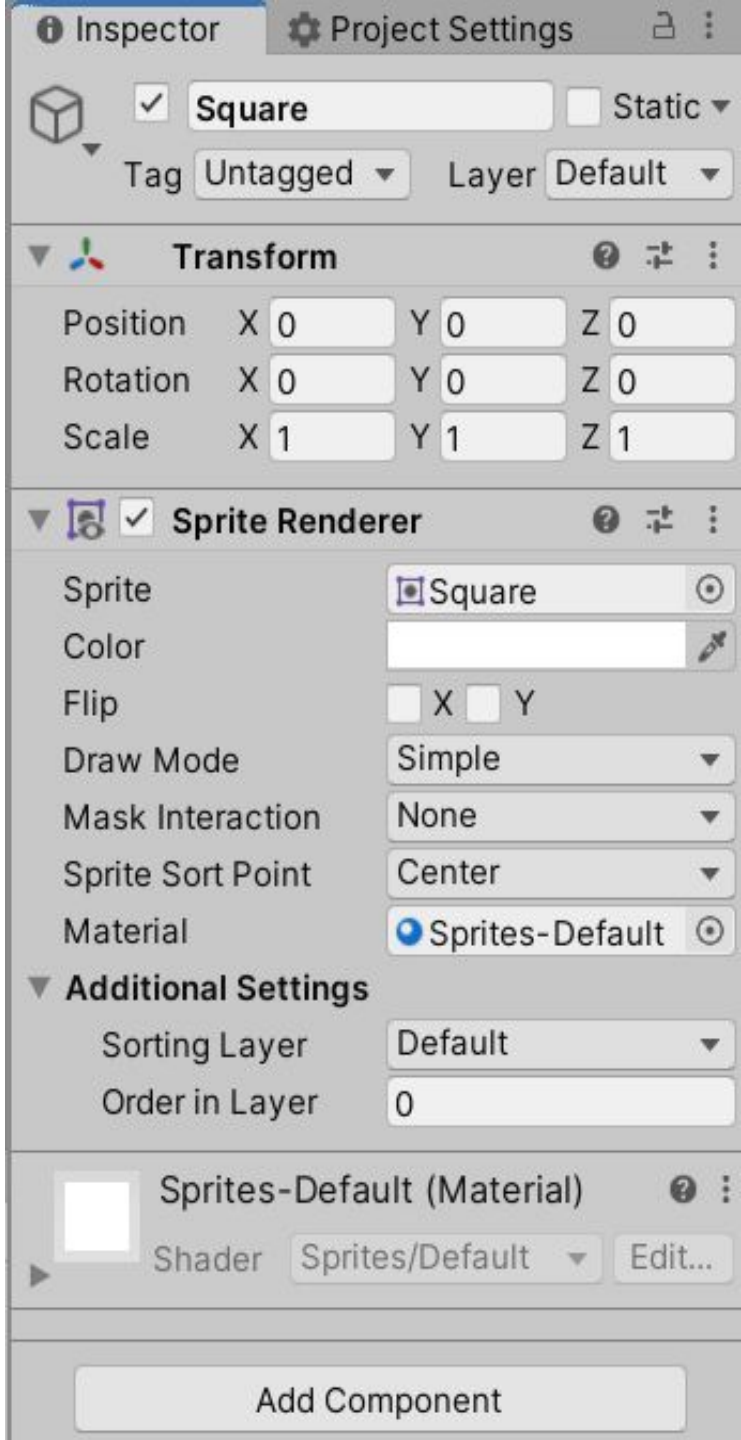
Во вкладке Hierarchy появился новый объект Square (его можно переименовать по своему)

На сцене фокус на квадрате

Вкладка Inspector заполнилась свойствами объекта, заданными по умолчанию:

- Transform
- Sprite Renderer





Спрайты (Sprites)

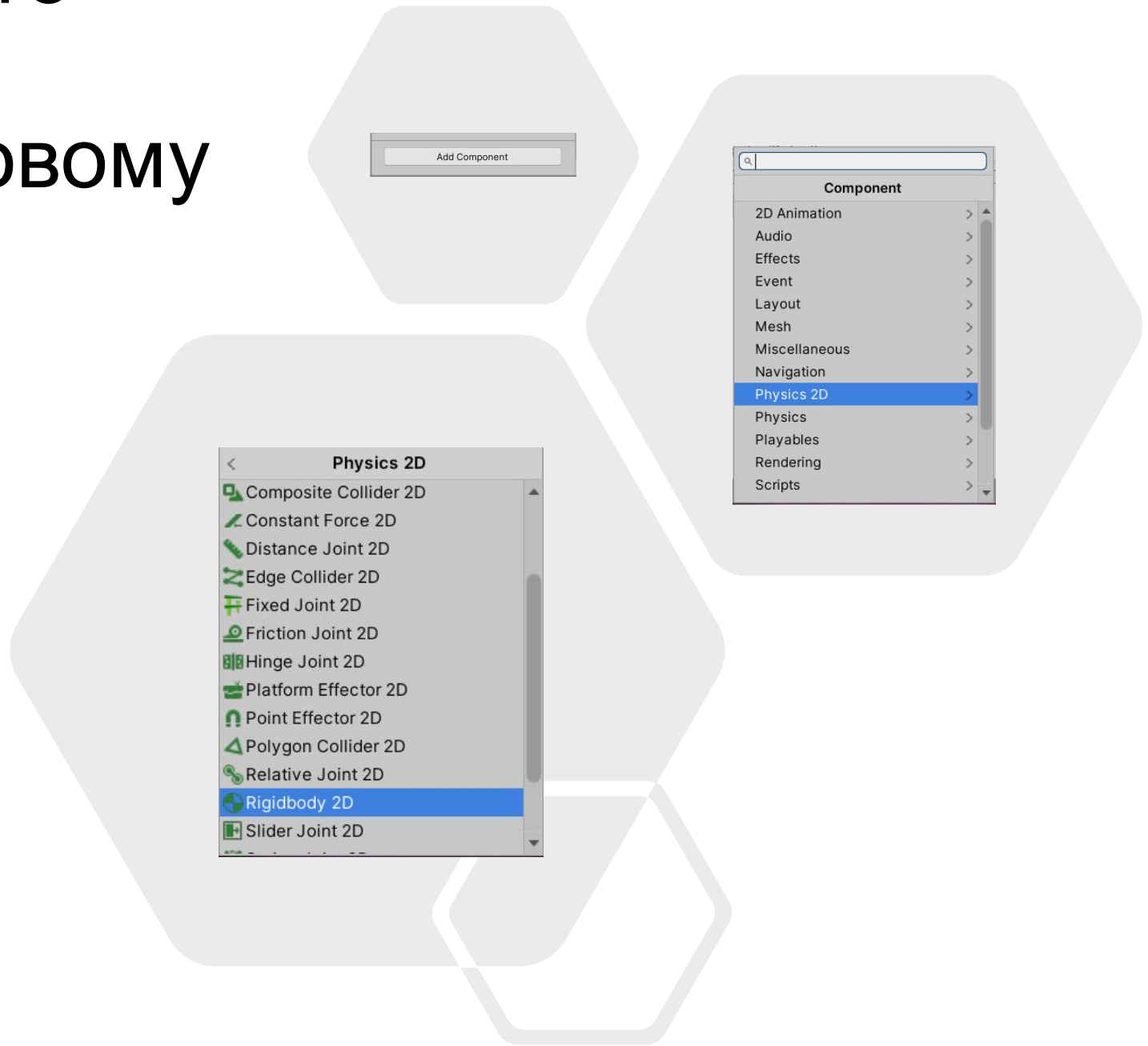
- Спрайты - это объекты 2D-графики. Если вы привыкли работать в 3D, спрайты - это, по сути, просто стандартные текстуры, но есть специальные методы для объединения и управления текстурами спрайтов для повышения эффективности и удобства во время разработки.
- https://docs.unity3d.com/ru/2019.4/Manual/Sprites.html

Свойства игрового объекта (GameObject) в 2D подробнее.

- Transform: компонент Transform задает местоположение, поворот и масштаб игрового объекта. Это единственный компонент, присутствующий во всех игровых объектах.
  - https://docs.unity3d.com/2020.2/Documentation/ScriptReference/Transform.html
- SpriteRenderer: Компонент Sprite Renderer отображает спрайт и контролирует его визуальное отображение в сцене как для 2D, так и для 3D-проектов.
  - https://docs.unity3d.com/ru/2020.2/Manual/class-SpriteRenderer.html

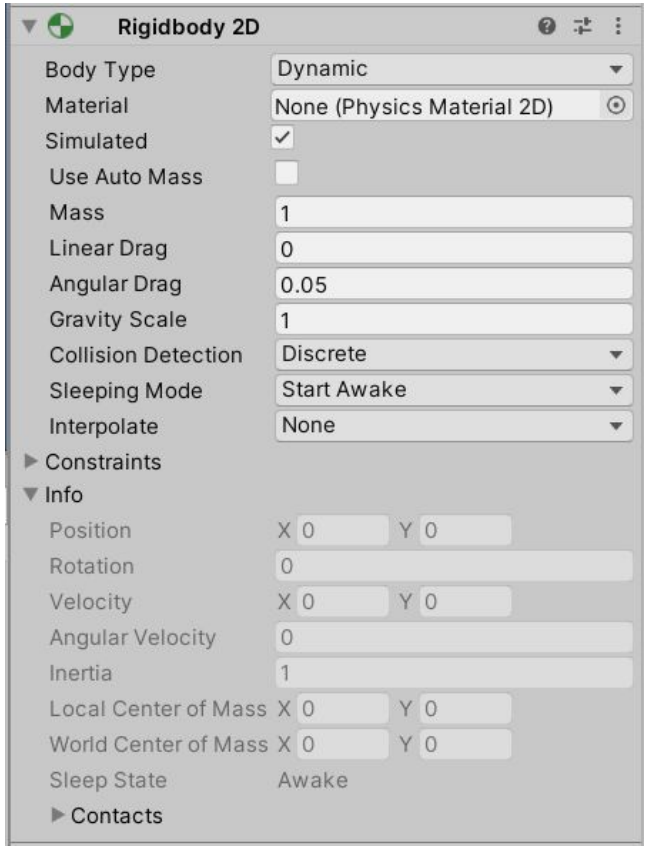
Добавление нового компонента (Component) к игровому объекту.

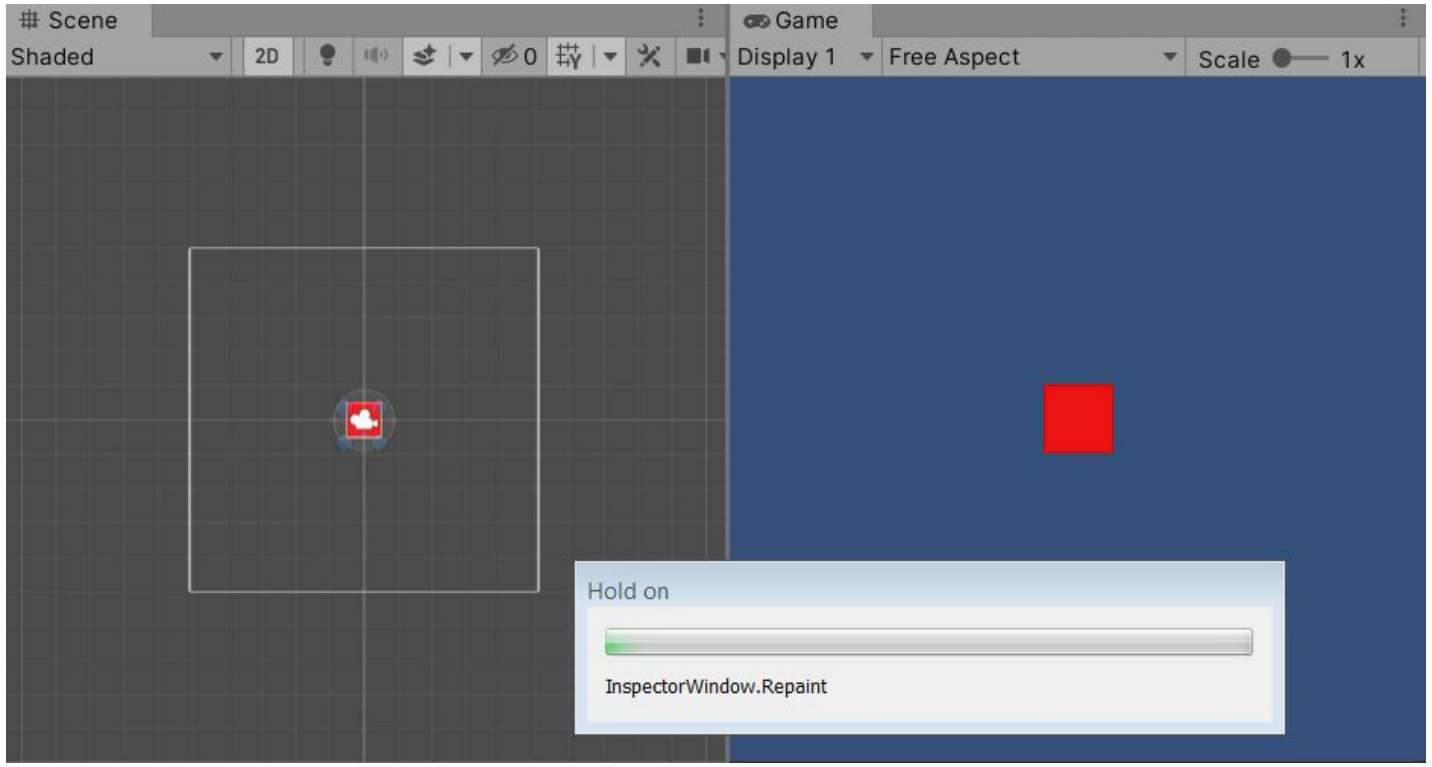
- Внизу во вкладке Inspector находим кнопку Add Component.
  - https://docs.unity3d.com/2020.2/Documentation/ScriptReference/Component.html
- При нажатии в выпадающих списках поочередно выбираем Physics2D->Rigidbody2D
  - https://docs.unity3d.com/ru/2020.2/Manual/class-Rigidbody2D.html



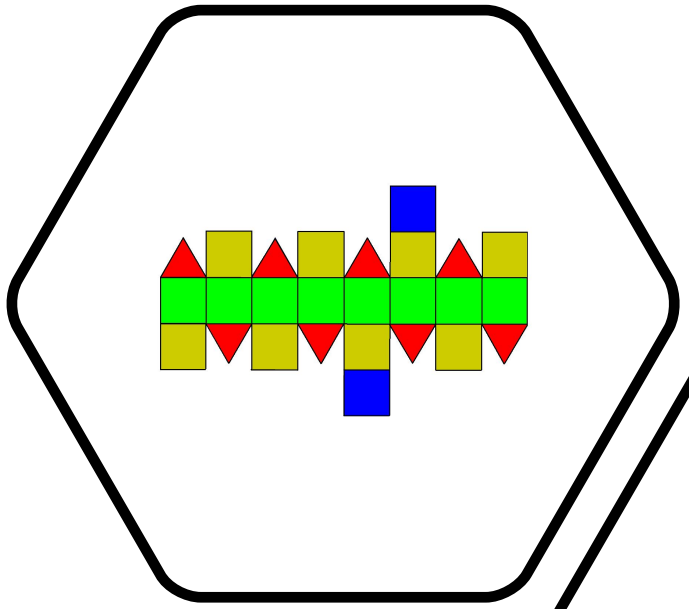
Компонент Rigidbody 2D

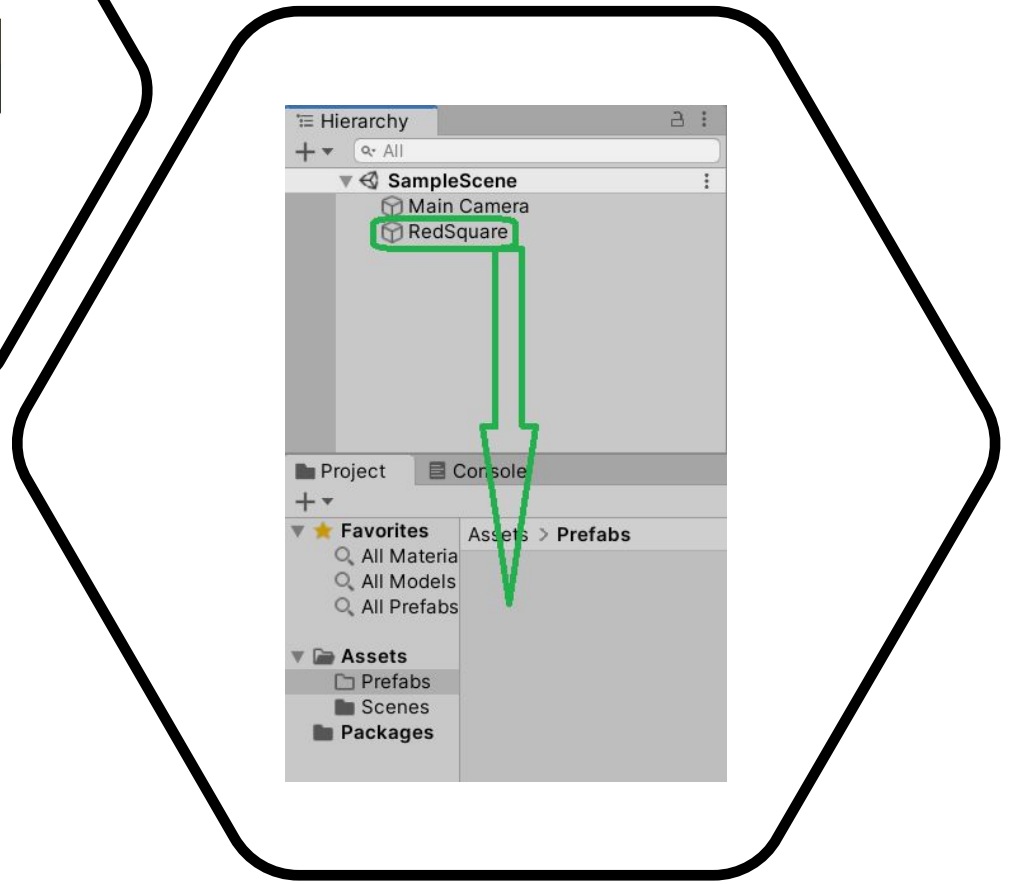
- Данный компонент сообщает движку Unity, что для данного игрового объекта должно имитироваться действие законов физики в 2D плоскости, например, действие сил тяжести, трения, сопротивления, удар. Также компонент Rigidody 2D позволяет объекту с коллайдером перемещаться в пространстве. Без него при перемещении объекта путем изменения его координат коллайдер может действовать ненадежно.
- Сейчас включена гравитация (Gravity Scale равно 1), поэтому квадрат в игровом режиме падает.
  - https://docs.unity3d.com/ru/2020.2/Manual/class-Rigidbody2D.html





Физическое моделирование в Unity осуществляется в СИ, то есть



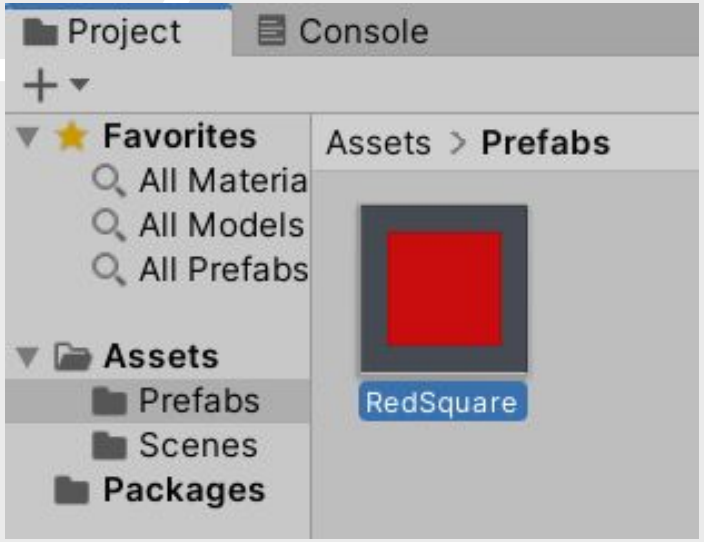


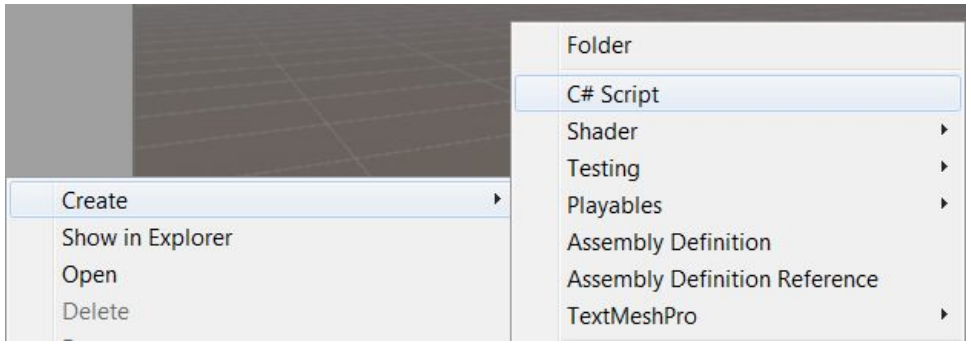
Создание шаблона

- Шаблон (prefab) – это многократно используемый элемент в проекте, который можно использовать для создания любого количества экземпляров.
- Для создания шаблона из кубика перетащите элемент Cube из Hierarchy в Project, папку Assets.

Результат перетаскивания:

- В открытой папке Assets/Prefab панели Project появился новый элемент RedSquare
- Во вкладке Hierarchy RedSquare стал синим.
- После этого будем работать только с шаблоном. Из Hierarchy RedSquare удалим



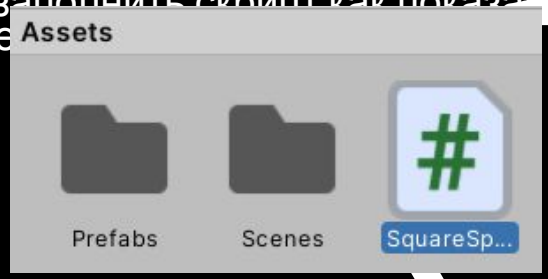


MonoBehaviour – базовый класс для любого unity-сценария (скрипта).
https://docs.unity3d.com/2020.2/Documentation/ScriptReference/MonoBehaviour.html

Теперь добавим немного кода в элемент Main Camera

Это можно сделать несколькими путями:

- С помощью контекстного меню в Assets создать новый C# скрипт, дважды кликнуть по нему, и, перейдя в Visual Studio, заполнить скрипт как показано слева на рисунке, а затем перетащить этот скрипт из Assets на объект Main Camera в Hierarchy.
- Выделить компонент Main Camera на сцене или в Hierarchy, в Inspector нажать кнопку Add Component и выбрать C# скрипт. Далее опять дважды кликнуть по нему, и, перейдя в Visual Studio, заполнить скрипт как показано слева на рисунке



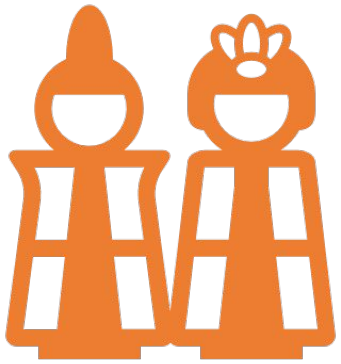
SquareSpawner.cs*

Assembly-CSharp | SquareSpawner

```
1   using System.Collections;
2   using System.Collections.Generic;
3   using UnityEngine;
4
    Unity Script | 0 references
5   public class SquareSpawner : MonoBehaviour
6   {
7       public GameObject newSqure;
8       // Start is called before the first frame update
        Unity Message | 0 references
9       void Start()
10      {
11          Instantiate(newSqure);
12      }
13
14      // Update is called once per frame
        Unity Message | 0 references
15      void Update()
16      {
17
18      }
19  }
```

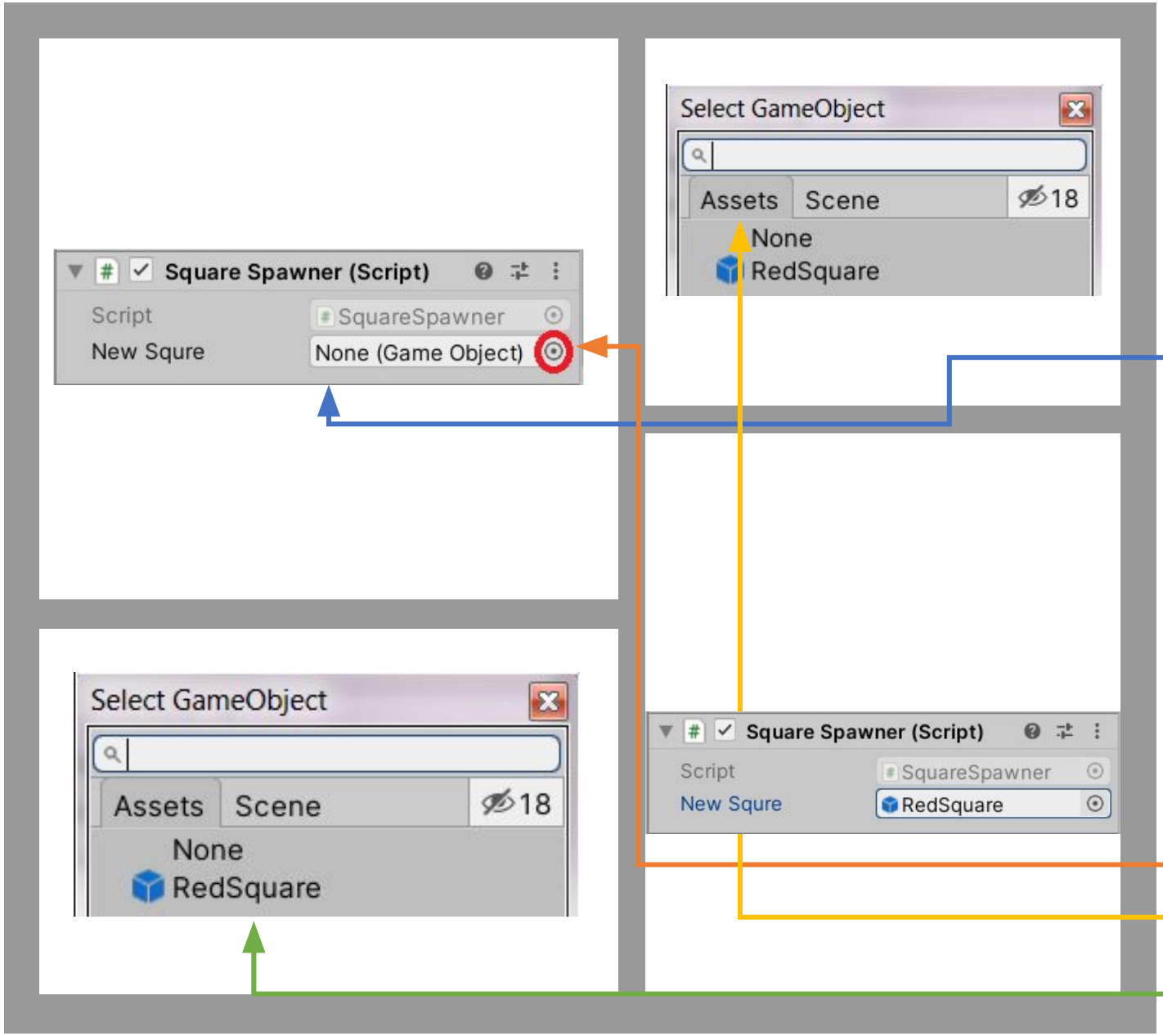
Instantiate() - Клонирует объект и возвращает клон (аналог Duplicate) в редакторе. Если вы клонируете GameObject, вы можете указать его transform.position и transfarm.rotation (по умолчанию они такие же, что и у оригинала). Если вы клонируете Component, GameObject, к которому он присоединен, также клонируется.
https://docs.unity3d.com/2020.2/Documentation/ScriptReference/Object.Instantiate.html

Связь Unity и Visual Studio



Часто, особенно если Visual Studio уже стоит на Вашем компьютере, Unity автоматически привязывается к ней. Однако, бывает, что эту привязку необходимо провести самостоятельно. По следующей ссылке Ва найдете пошаговую инструкцию, как это сделать

https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/gamedev/unity/get-started/getting-started-with-visual-studio-tools-for-unity?view=vs-2019&pivots=windows

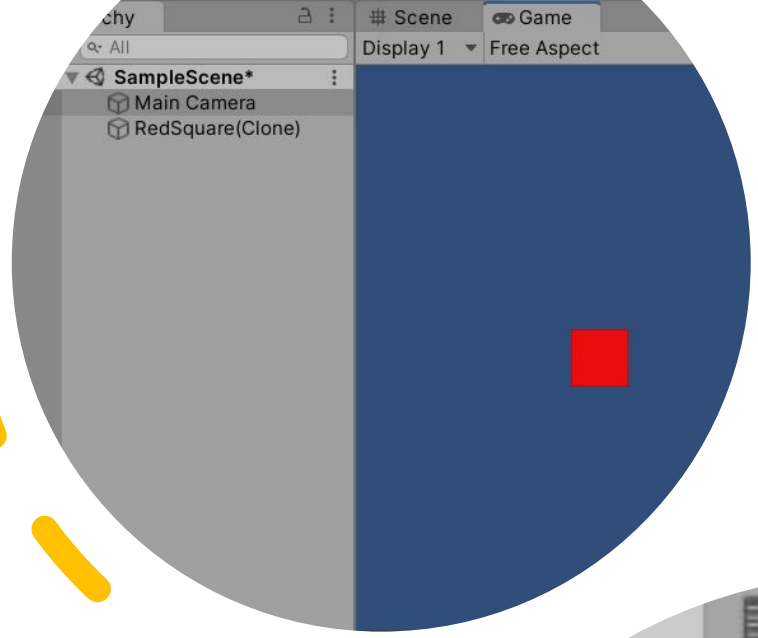


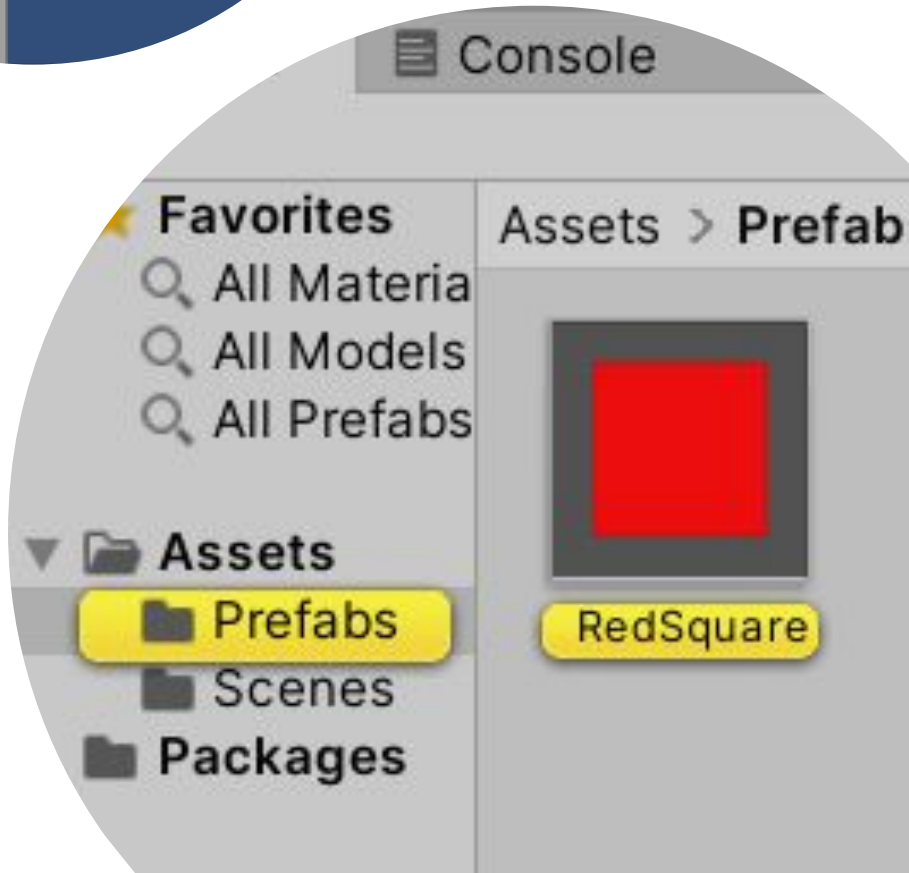
В свойствах камеры (Inspector)

- Появился компонент скрипта. Более того, в этом компоненте появилось поле по названию похожее на переменную в скрипте newSquare. Как ни странно, это и есть данная переменная. Привыкайте, что Inspector вставляет пробелы и начинает названия со строчной буквы.
- Данной переменной пока ничего не присвоено. На это намекает надпись None (Game Object).
  - Нажимаем на «мишень» справа
  - В появившемся диалоге переходим на вкладку Assets
  - Дважды кликаем на RedSquare

Результат манипуляций

- При выделении RedSquare в Inspector объекта Main Camera, он подсвечивается желтым в Project
- После запуска игрового режима
  - В окне визуализации появляется падающий квадрат
  - В Hierarchy возникает объект RedSquare(Clone)

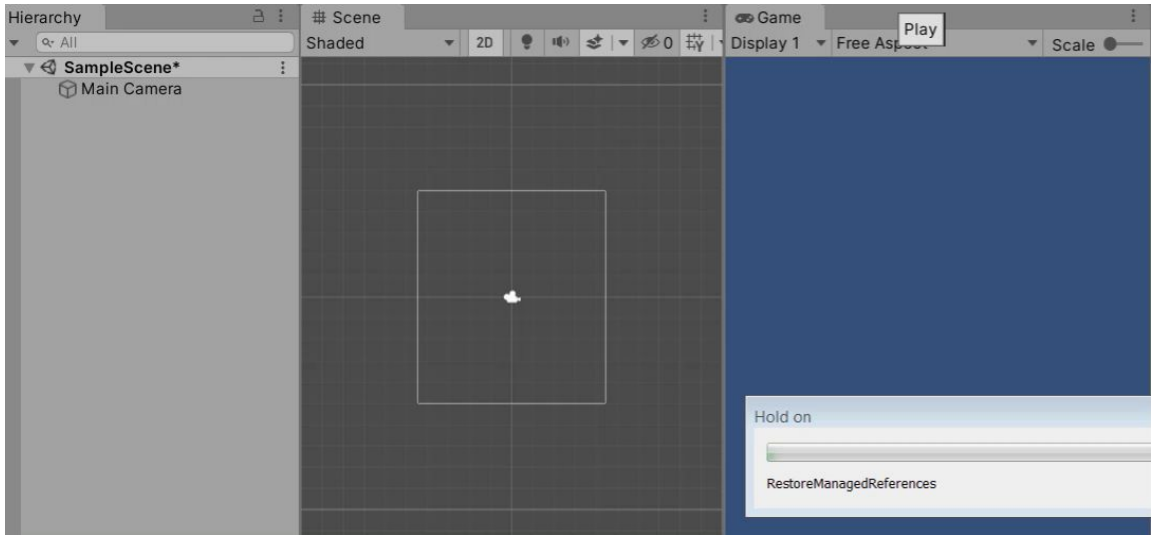




Теперь похулиганим))

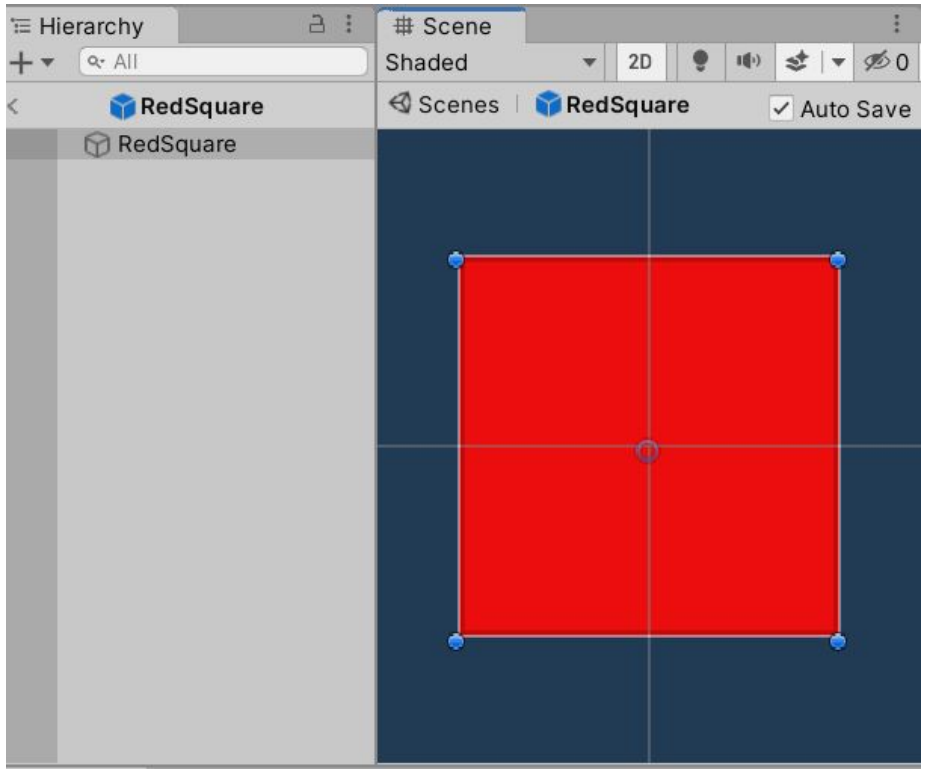
В скрипте вызовем метод Instantiate не только при старте, но и при обновлении

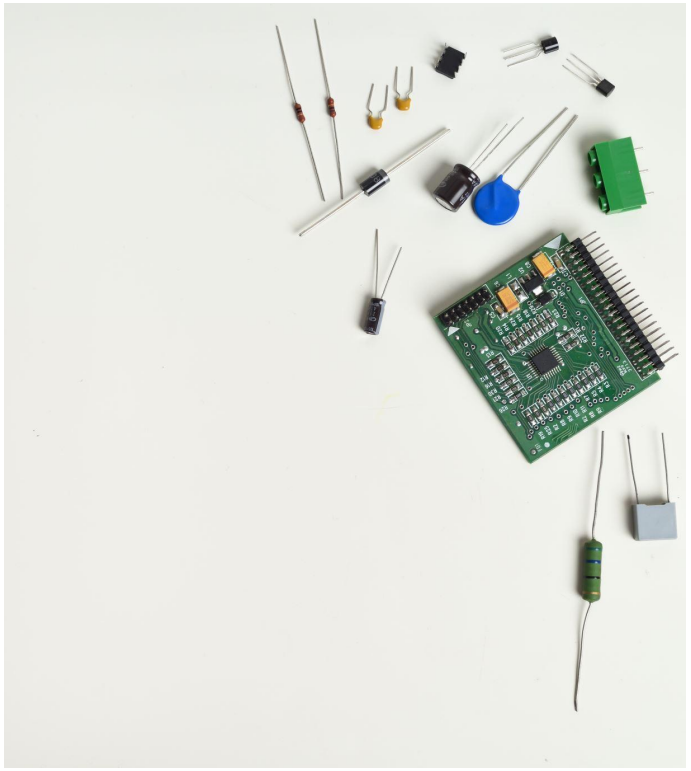
```
Unity Script | 0 references
public class SquareSpawner : MonoBehaviour
{
    public GameObject newSqure;
    // Start is called before the first frame update
    Unity Message | 0 references
    void Start()
    {
        Instantiate(newSqure);
    }

    // Update is called once per frame
    Unity Message | 0 references
    void Update()
    {
        Instantiate(newSqure);
    }
}
```

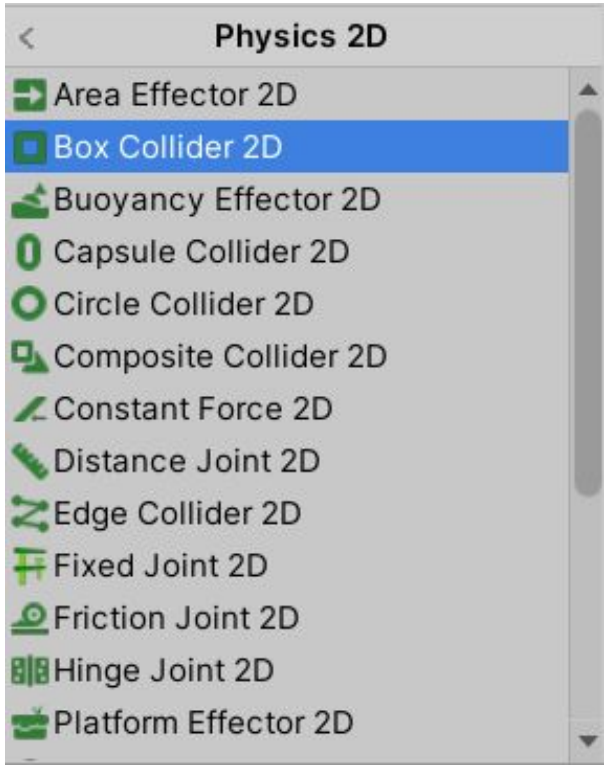


Добавим компонент Collider

- В Projects, в папке Assets, подкаталоге Prefabs дважды кликнем на RedSquare
- В Hierarchy вместо объектов сцены откроется наш prefab, в инспекторе покажутся его свойства
- Добавляем компонент Add Component -> Physics2D -> Box Collider 2D.





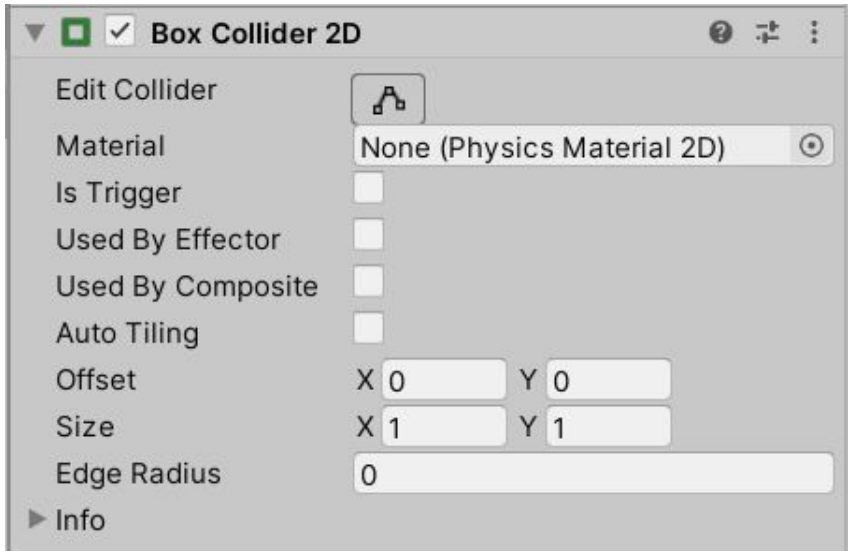


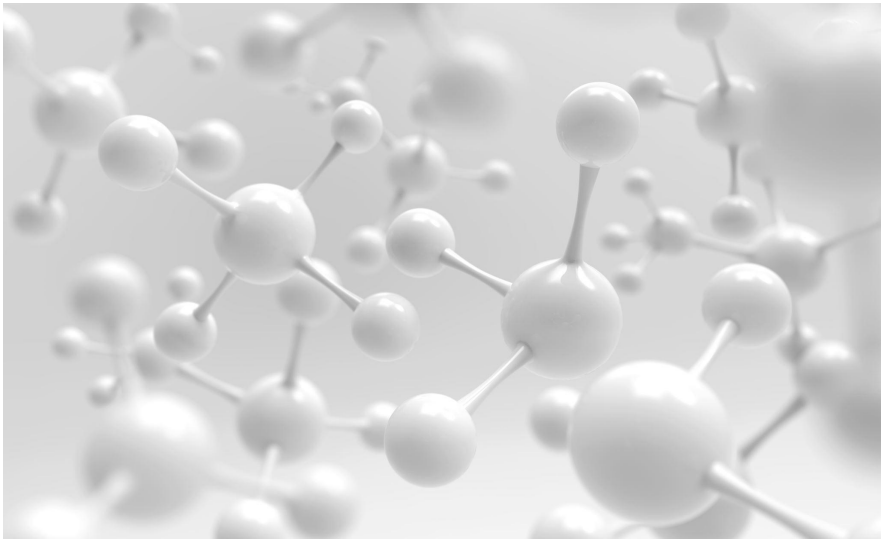
Что такое Collider

Компоненты Collider 2D определяют форму 2D-объекта GameObject для учета физических столкновений. Невидимый коллайдер не обязательно должен иметь ту же форму, что и визуальный GameObject; на самом деле, грубое приближение часто более эффективно и неотличимо в игровом процессе.

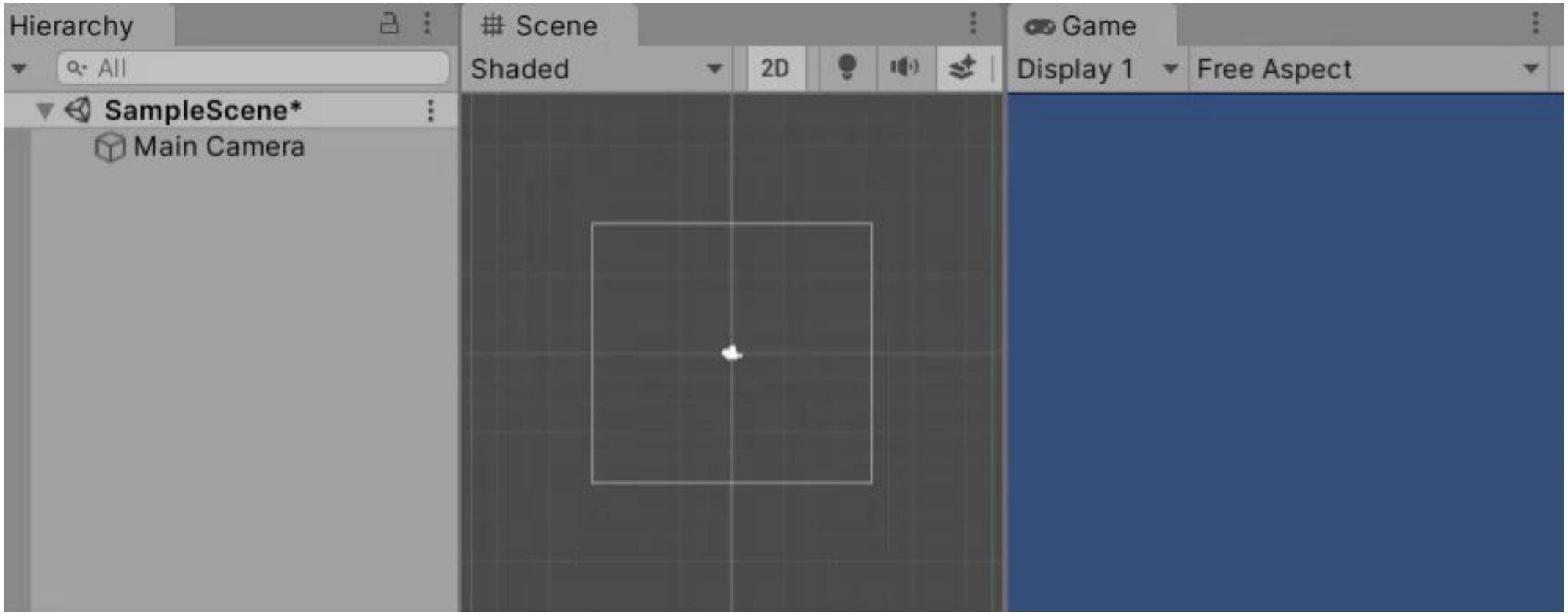
Все коллайдеры для 2D-объектов GameObject имеют имена, оканчивающиеся на «2D». Коллайдер, в названии которого нет «2D», предназначен для использования с 3D GameObject. Обратите внимание, что нельзя смешивать 3D-объекты GameObject и 2D-коллайдеры или 2D-объекты GameObject и 3D-коллайдеры.

https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/Collider2D.html





Результат игры с Collider 2D



Добавим цвета в скрипт.

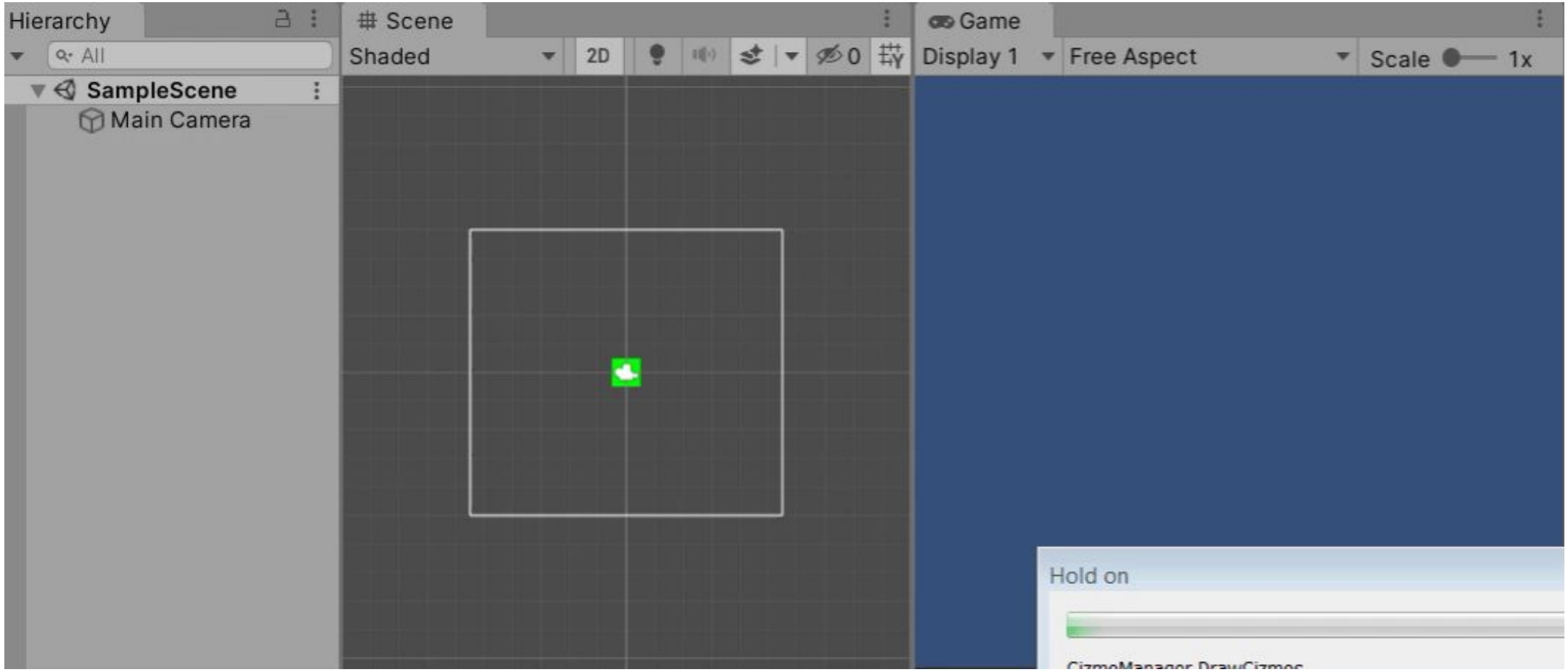
Создадим новый скрипт. Назовем его DifferentColors.

Здесь использован обобщенный вариант очень хорошего метода GetComponent<T>. Данный метод возвращает нужный компонент (определяется T) вызвавшего его игрового объекта.

https://docs.unity3d.com/2020.2/Documentation/ScriptReference/GameObject.GetComponent.html

```
Unity Script | 0 references
public class DifferentColors : MonoBehaviour
{
    public GameObject newSquare;
    Color[] colors = new Color[] {Color.red,Color.green,Color.blue,
    Color.cyan,Color.magenta,Color.yellow};
    int count;
    // Start is called before the first frame update
    Unity Message | 0 references
    void Start()
    {
        count = 0;
    }

    // Update is called once per frame
    Unity Message | 0 references
    void Update()
    {
        GameObject squareClone = Instantiate<GameObject>(newSquare);
        SpriteRenderer sp = squareClone.GetComponent<SpriteRenderer>();
        sp.color = colors[count];
        count = (++count) % (colors.Length);
    }
}
```

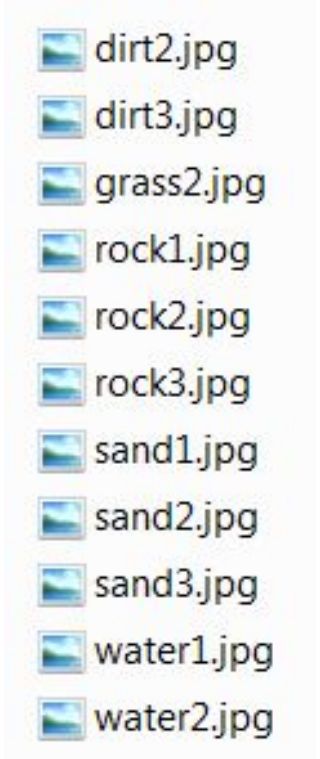
Цветные квадратики!



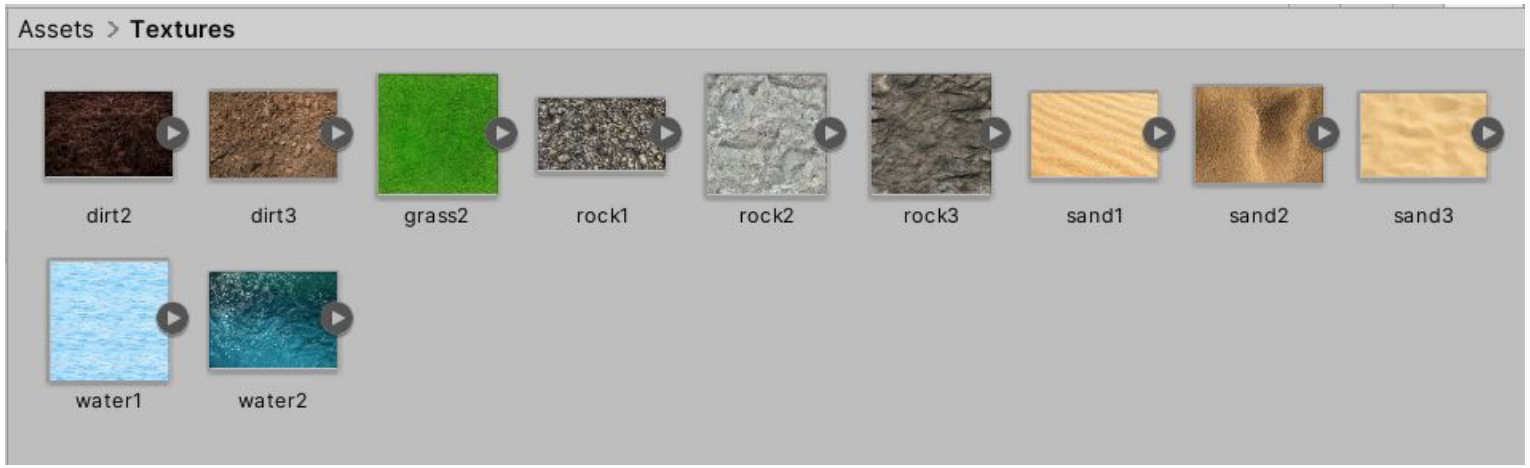
Создание примитивной игры.

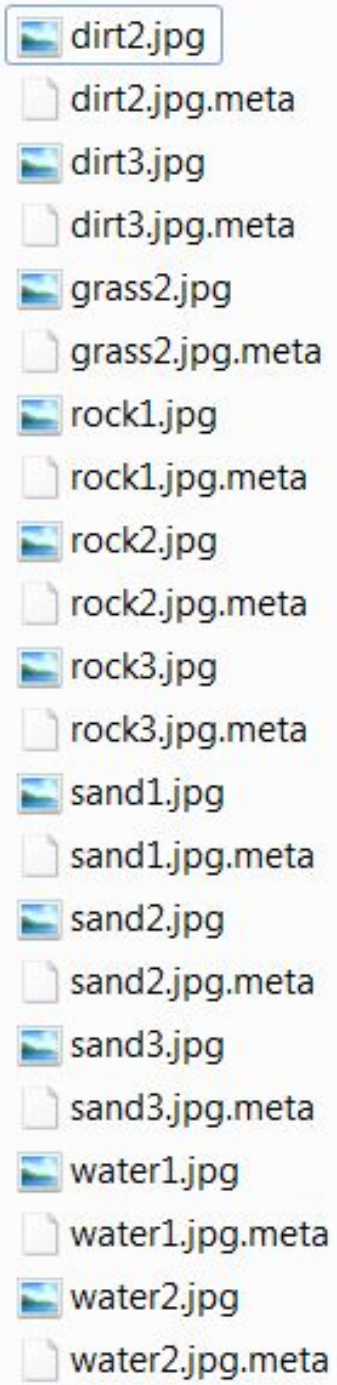
- Игра будет содержать
  - Поле (земля, трава, песок – что-то по чему можно ездить)
  - Танк, который будет передвигаться по полю, реагируя на ввод игрока
  - Заправки с топливом, пройдя через которые танк может заправляться (ведется учет топлива, танк без топлива не едет)
  - Монетки (сундуки, грибы, птички), которые можно собирать и зарабатывать очки
- Цель игры
  - Заработать наибольшее количество очков

Создание поля. Шаг 1.



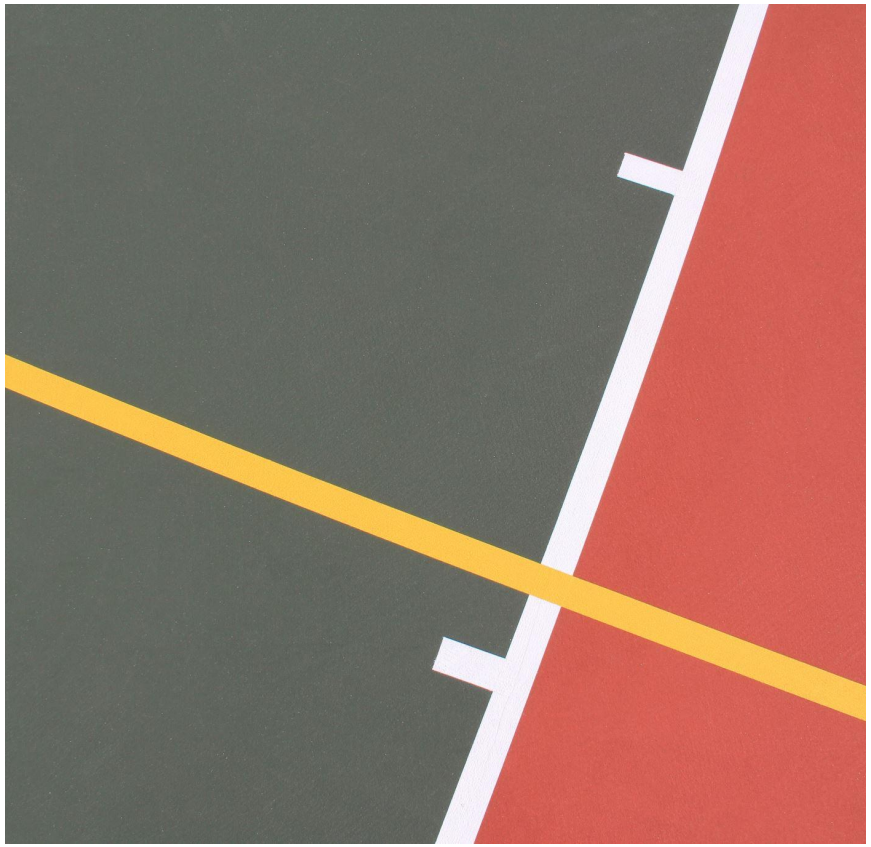
- Скачиваем на бесплатных сайтах бесшовные текстуры земли, песка, травы, того, что больше нравиться. Вставляем в папку Assets проекта (я предпочитаю создавать под все разные подкаталоги, в данном случае – Textures). Вставить можно как в unity, так и в проводнике.

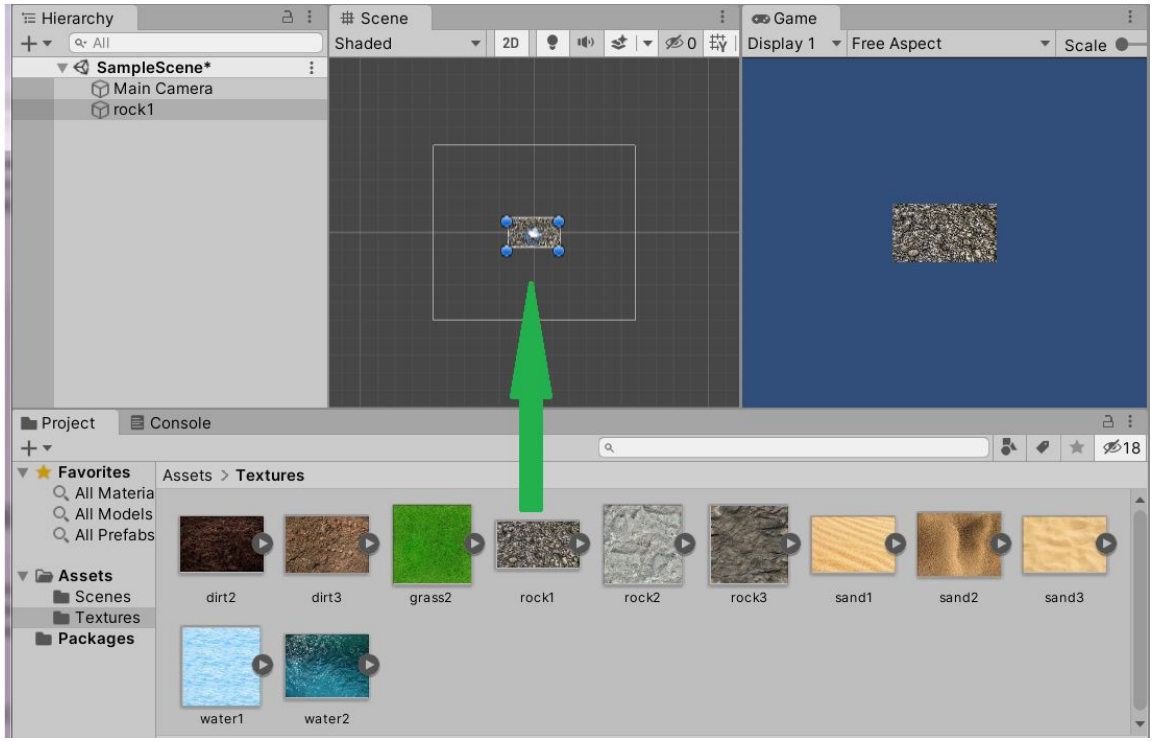


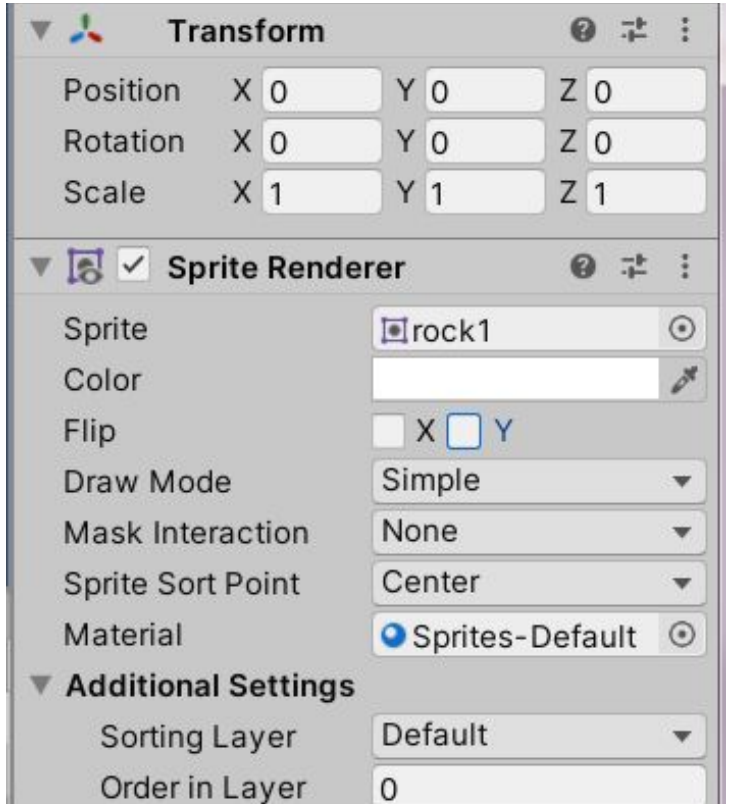


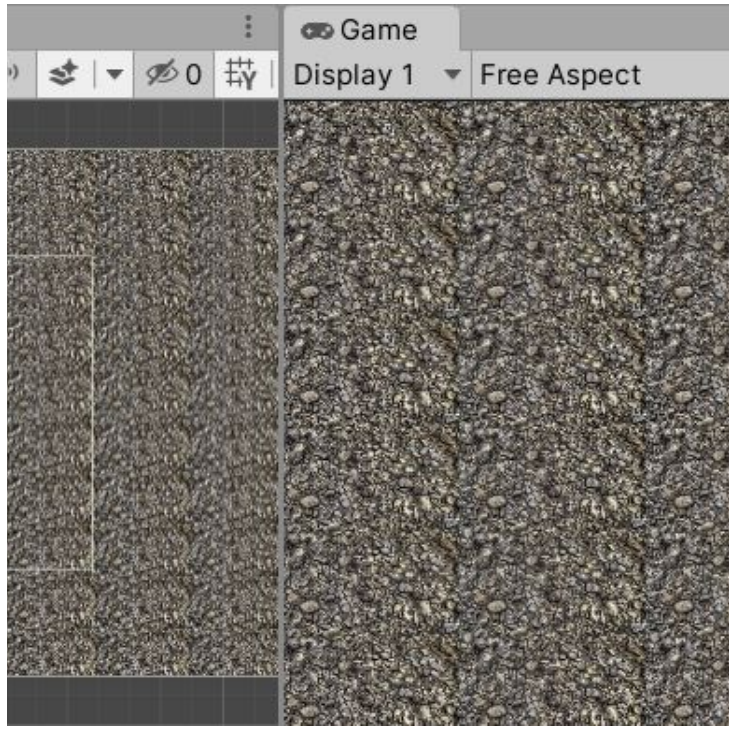
Создание поля. Шаг 2.

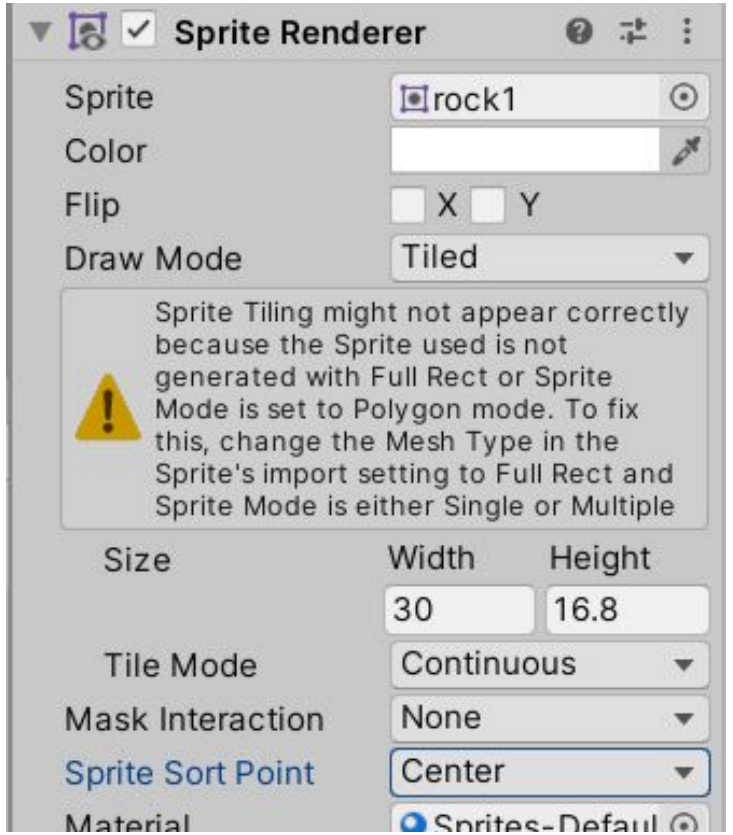
Простым перетаскиванием размещаем выбранную текстуру на сцену. В Hierarchy сразу появляется ее имя, а в Инспекторе – свойства.





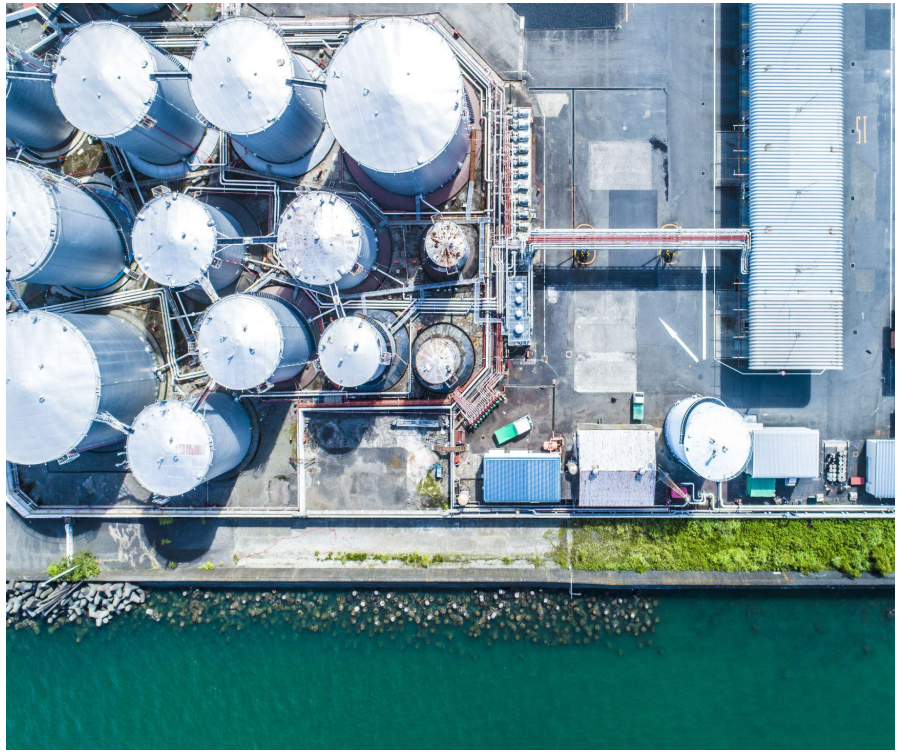






Создание поля. Шаг 3.

Кусочек на сцене слишком мал, надо бы его «замостить» на большую площадь. Для этого в Draw Mode выбираем Tiled



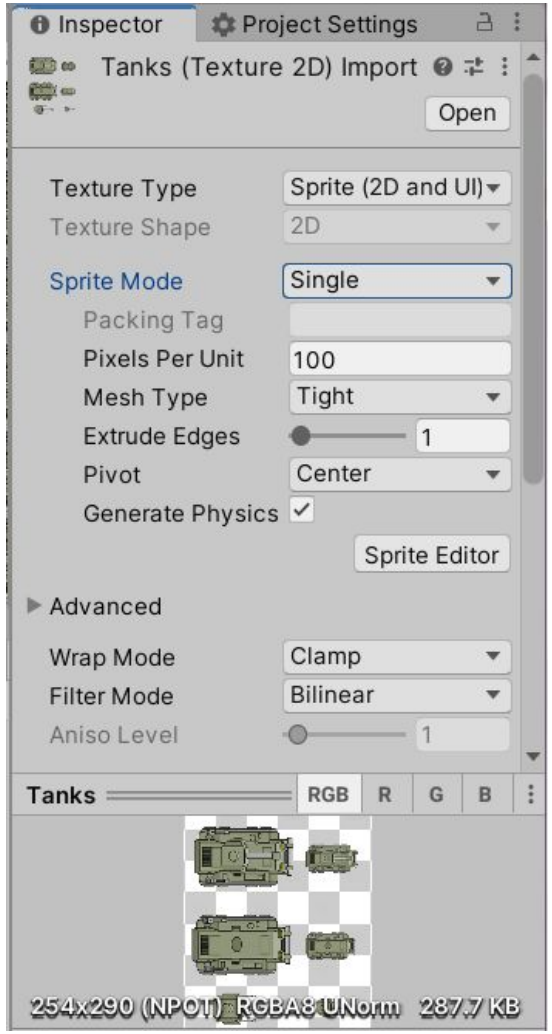
Создание танка.

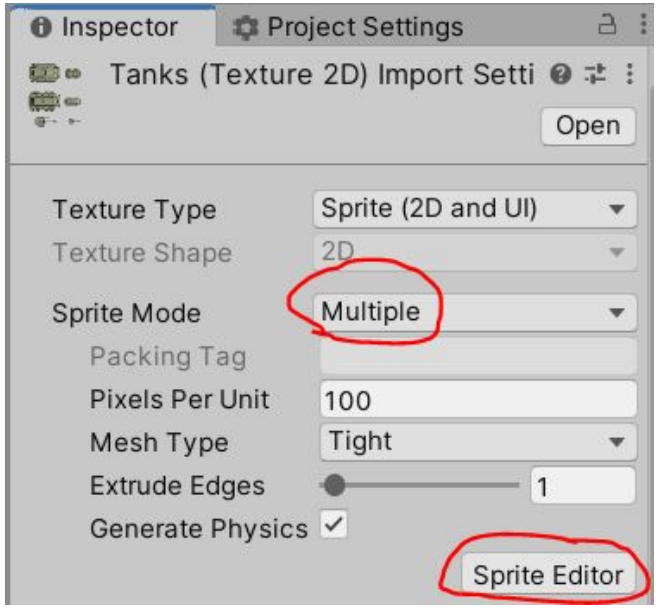
И опять, качаем картинки танков, вид сверху. (Заодно уж и картинку топлива)

Обратите внимание, что на данной картинке несколько танков, плюс есть «разобранные» варианты. То есть до использования картинки надо с ней поработать.

Разбор картинки на составляющие

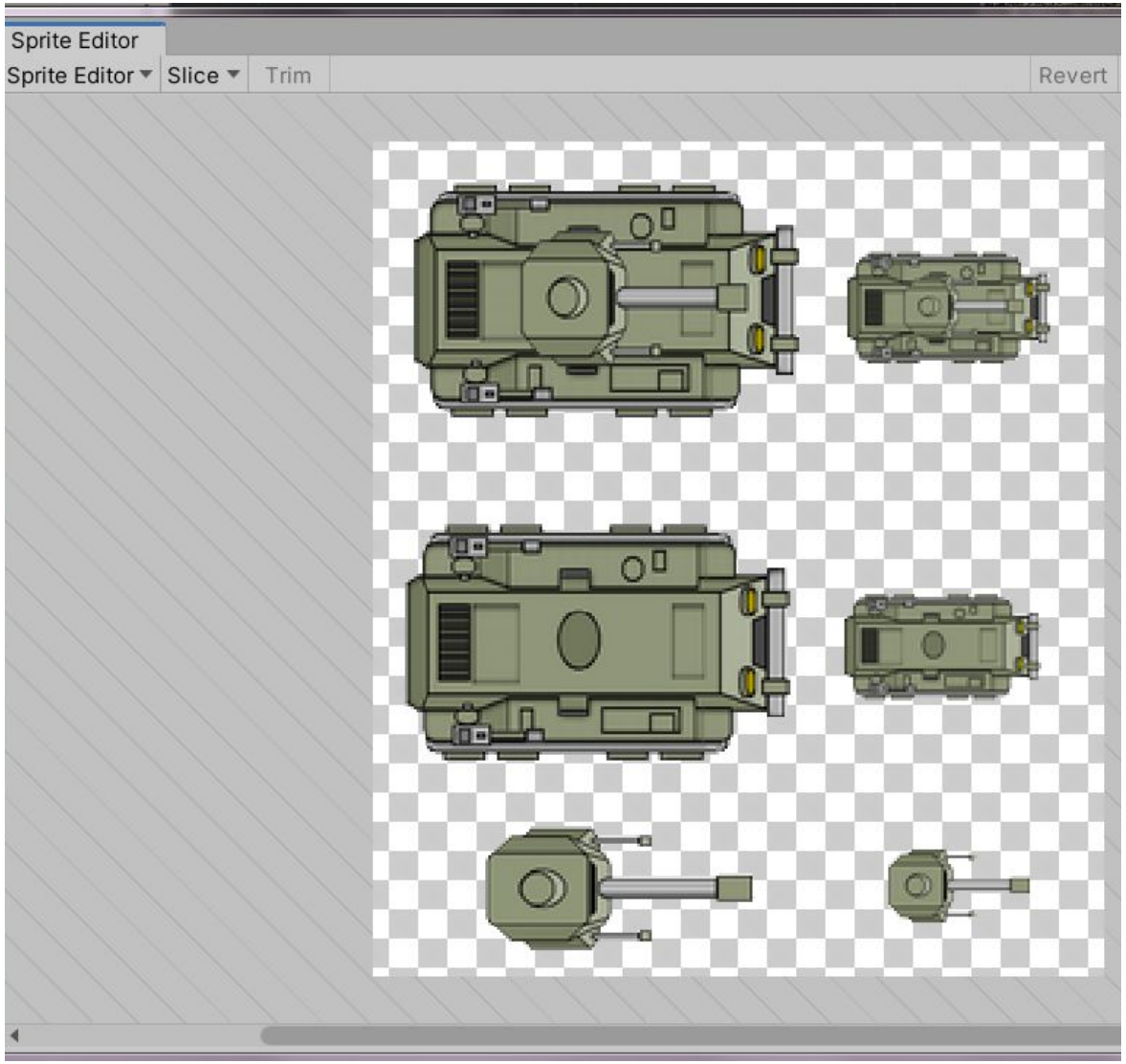
- Для этого нужно
- Выделить ее в папке Assets. В инспекторе появятся свойства.
- Установить Sprite Mode в позицию Multiple
- Перейти в Sprite Editor

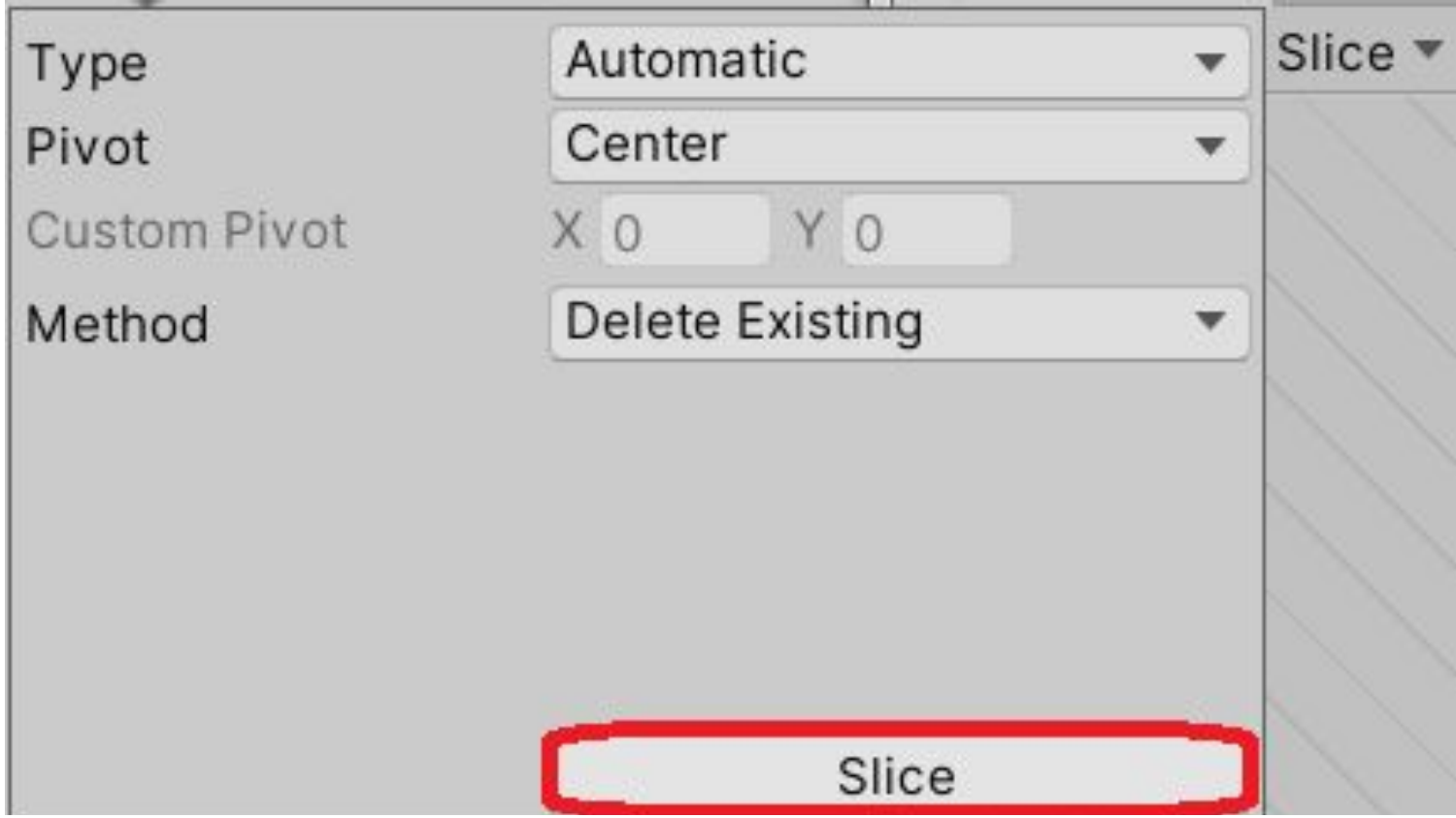




Sprite Editor

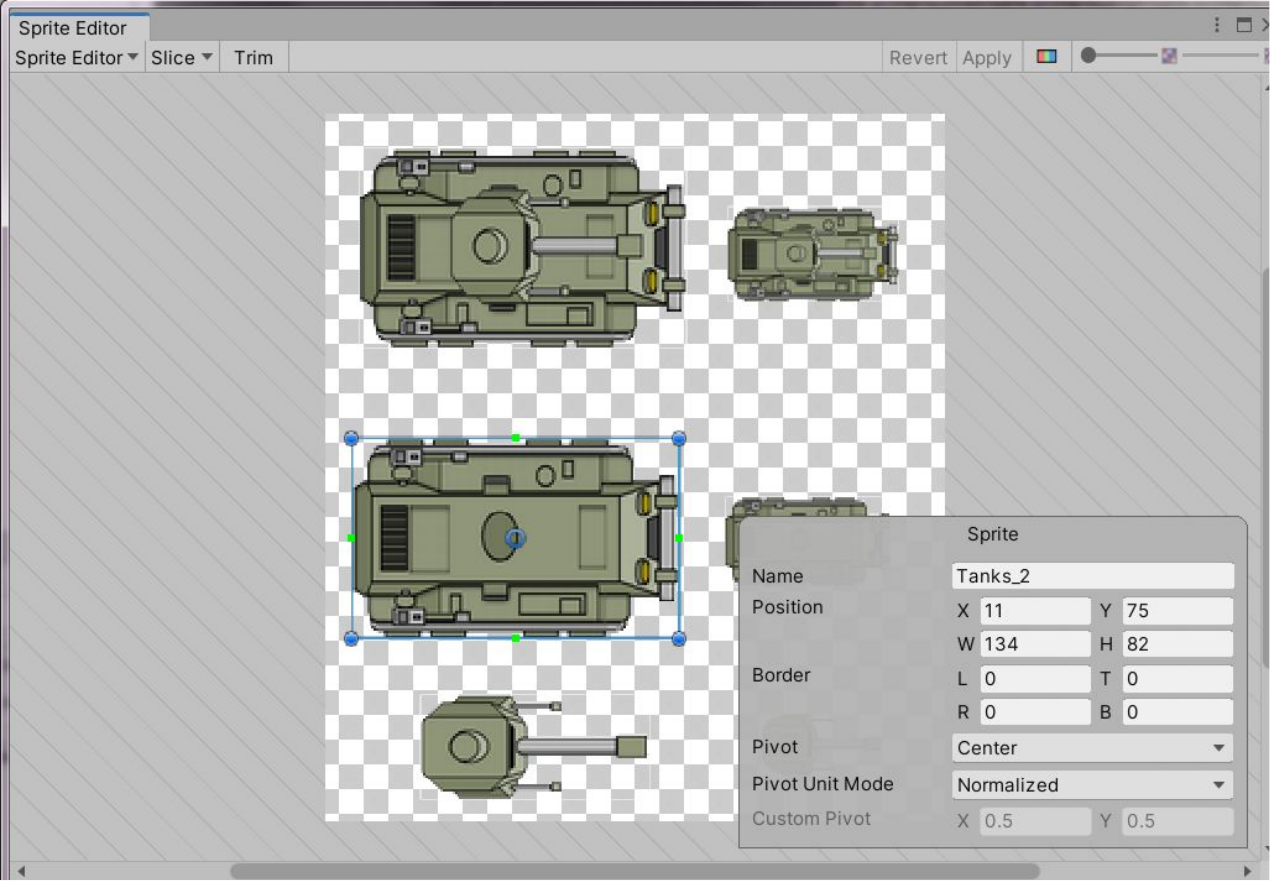
- Иногда текстура спрайта содержит только один элемент графики, но часто гораздо удобней объединить несколько изображений связанных друг с другом в одно изображение. Например, изображение может содержать составные части персонажа, как пушка танка, которая может двигаться независимо от корпуса. Для этих целей Unity предоставляет **Sprite Editor** позволяя с легкостью извлекать элементы составного изображения.
- https://docs.unity3d.com/ru/2021.1/Manual/SpriteEditor.html
- https://ios-apps.ru/blog/sprite-editor-i-rabota-s-nim/





Slice automatically

Разрежем наш танк на части. Для этого в выпадающем меню Slice оставим все установки по умолчанию и нажмем собственно кнопку Slice. В правом углу Sprite редактора станут доступными кнопки Revert и Apply. Жмем Apply.



Подгонка результата вручную

После нажатия Apply можно будет вручную подогнать размеры каждого объекта

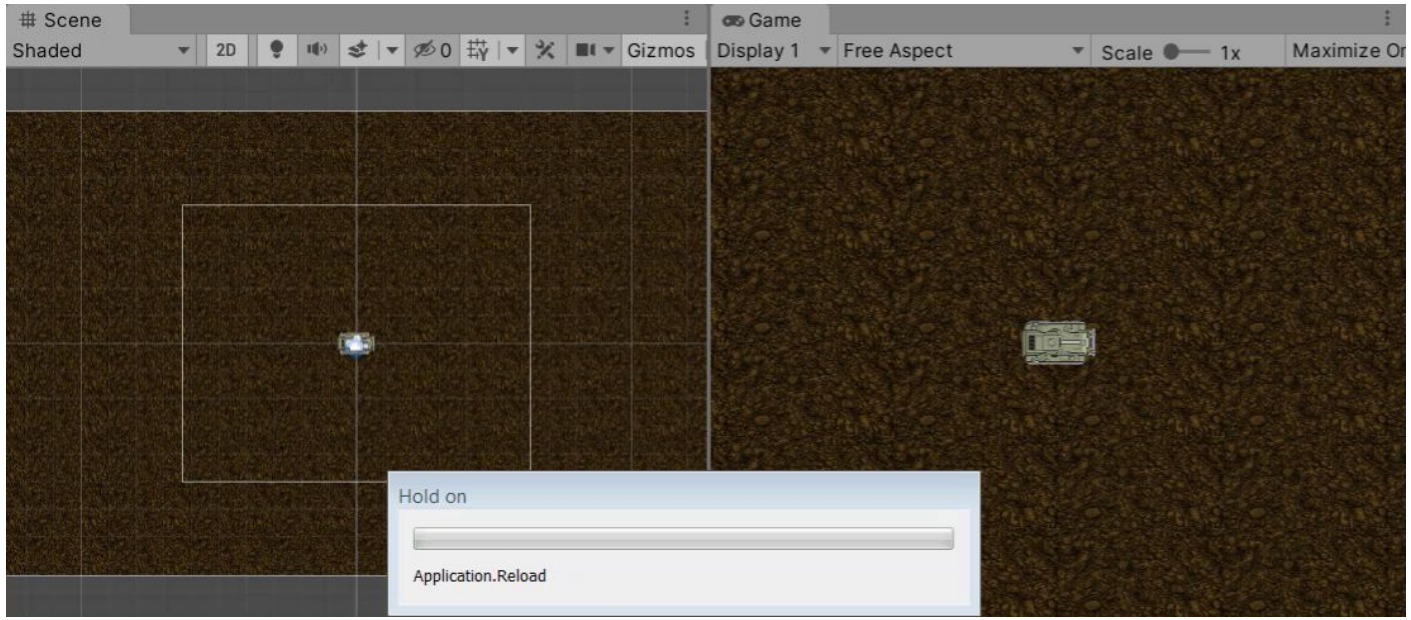
Работа с отдельным танком.

- Теперь можно перетащить выбранный так на сцену. В Assets/Sprite танки и их пушки теперь расположены отдельно. Для данной программы я выберу целиковый большой танк.
- Когда поместила серый танк на серые камни, поняла, что сделала что-то не то и изменила цвет камней в Sprite Renderer, сделала из больше похожими на землю.
- На танк навесила Box Collider.

Движение танка

- Добавляем скрипт TankBehaviourScript и навешиваем его на танк.
- В скрипте создаем метод TanksMoving и вызываем его в Update()
- Класс Input позволяет отследить ввод пользователя с клавиатуры, мыши, других устройств ввода.
- https://docs.unity3d.com/Manual/Input.html

```
// Update is called once per frame
Unity Message | 0 references
void Update()
{
    TankMoving();
}
1 reference
private void TankMoving()
{
    float step = 0.05f;
    if (Input.GetKey(KeyCode.UpArrow))
        transform.position = transform.position + new Vector3(0, step, 0);
    else if (Input.GetKey(KeyCode.RightArrow))
        transform.position = transform.position + new Vector3(step, 0, 0);
    else if (Input.GetKey(KeyCode.DownArrow))
        transform.position = transform.position + new Vector3(0, -step, 0);
    else if (Input.GetKey(KeyCode.LeftArrow))
        transform.position = transform.position + new Vector3(-step, 0, 0);
}
```



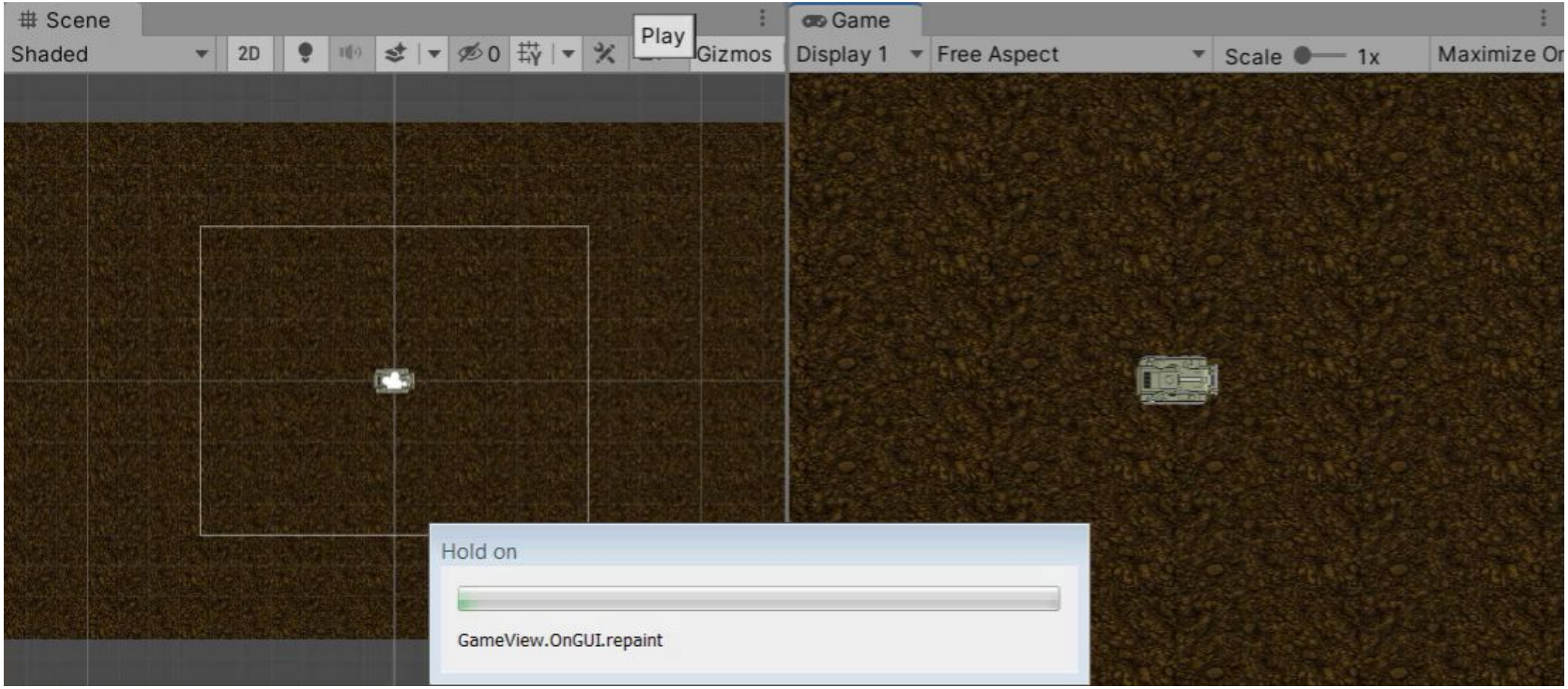
Поворот танка

```
public enum RotationStatus
{ Right = 0, Up = 90, Left = 180, Down = 270 }
Unity Script | 0 references
public class TankBehaviourScript : MonoBehaviour
{
    //Переменная, следящая за поворотом танка
    RotationStatus rotationStatusOfTank = RotationStatus.Right;
```

```
private void TankMoving()
{
    float step = 0.05f;
    if (Input.GetKey(KeyCode.UpArrow))
        if (rotationStatusOfTank == RotationStatus.Up)
        { transform.position = transform.position + new Vector3(0, step, 0); }
        else { transform.rotation = Quaternion.Euler(0, 0, 90); rotationStatusOfTank = RotationStatus.Up; }
    else if (Input.GetKey(KeyCode.RightArrow))
        if (rotationStatusOfTank == RotationStatus.Right)
            { transform.position = transform.position + new Vector3(step, 0, 0);  }
        else { transform.rotation = Quaternion.Euler(0, 0, 0); rotationStatusOfTank = RotationStatus.Right; }
    else if (Input.GetKey(KeyCode.DownArrow))
        if (rotationStatusOfTank == RotationStatus.Down)
        { transform.position = transform.position + new Vector3(0, -step, 0); }
        else { transform.rotation = Quaternion.Euler(0, 0, -90); rotationStatusOfTank = RotationStatus.Down; }
    else if (Input.GetKey(KeyCode.LeftArrow))
        if (rotationStatusOfTank == RotationStatus.Left)
        { transform.position = transform.position + new Vector3(-step, 0, 0); }
        else { transform.rotation = Quaternion.Euler(0, 0, 180); rotationStatusOfTank = RotationStatus.Left; }
}
```

Поворот будем осуществлять при нажатии тех же клавиш. Если в данный момент танк развернут не направо, а игрок нажимает стрелку вправо, то танк сначала разворачивается, если он уже развернут в нужную сторону, то едет.

Игра с поворотом танка.

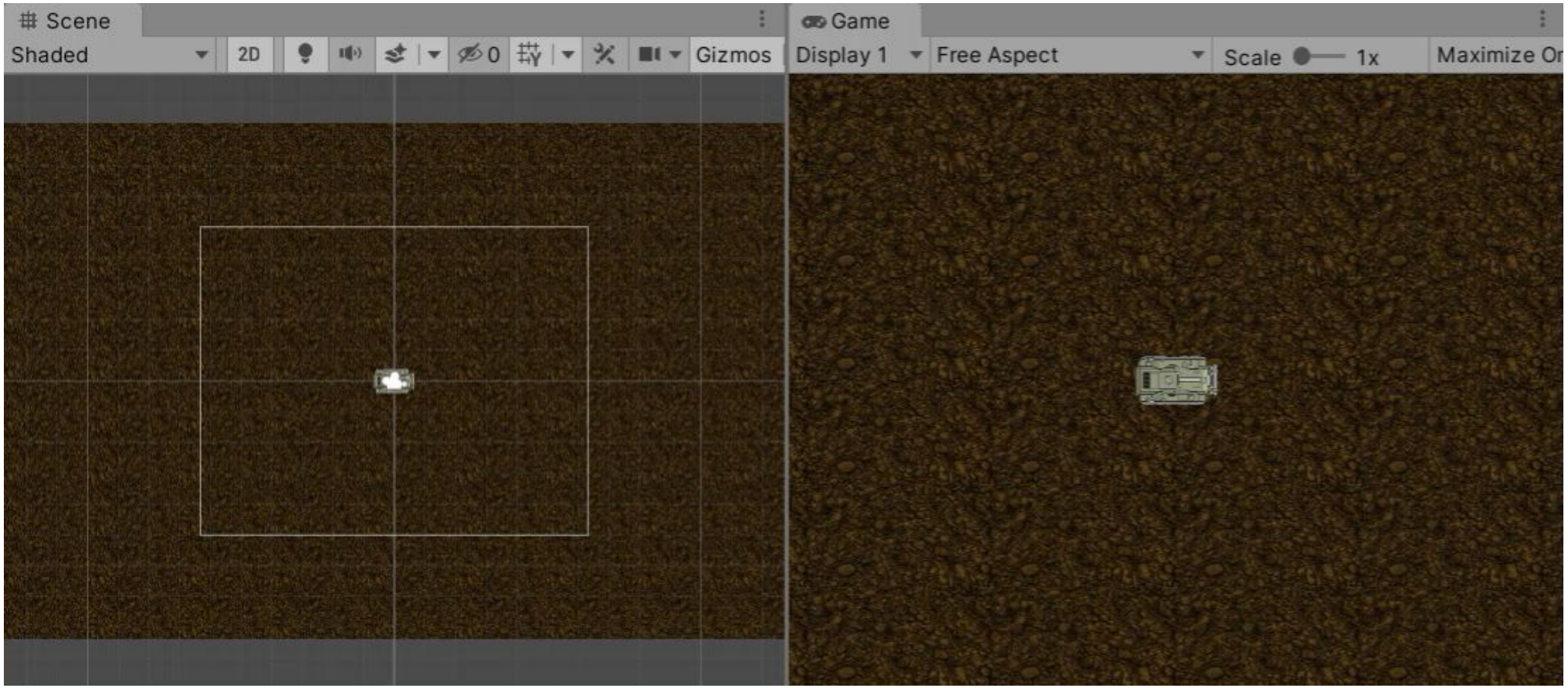


Плавный поворот

- Если я хочу, чтобы танк поворачивался более плавно, то стоит использовать сопрограмму.
- Сопрограмма (Couroutine) - это функция, которая может приостановить свое выполнение (yield) до завершения данной инструкции YieldInstruction. https://docs.unity3d.com/2020.2/Documentation/ScriptReference/Coroutine.html

```
StartCoroutine(Rotation(rotationStatusOfTank, RotationStatus.Up));

IEnumerator Rotation(RotationStatus start, RotationStatus end)
{
    int angleStart = (int)start;
    int angleEnd = (int)end;
    int anglePlus;
    if (Mathf.Abs(angleEnd - angleStart) <= 180)
        if (angleEnd < angleStart) anglePlus = -5;
        else anglePlus = 5;
    else
    {
        if (angleEnd < angleStart)
        { anglePlus = 5; angleEnd += 360; }
        else
        { anglePlus = -5; angleEnd -= 360; }
    }
    int angle = angleStart;
    while (angle != angleEnd)
    {
        transform.RotateAround(transform.position,
                new Vector3(0, 0, 1), anglePlus);
        angle += anglePlus;
        yield return null;
    }
}
```

Игра с плавным поворотом танка.

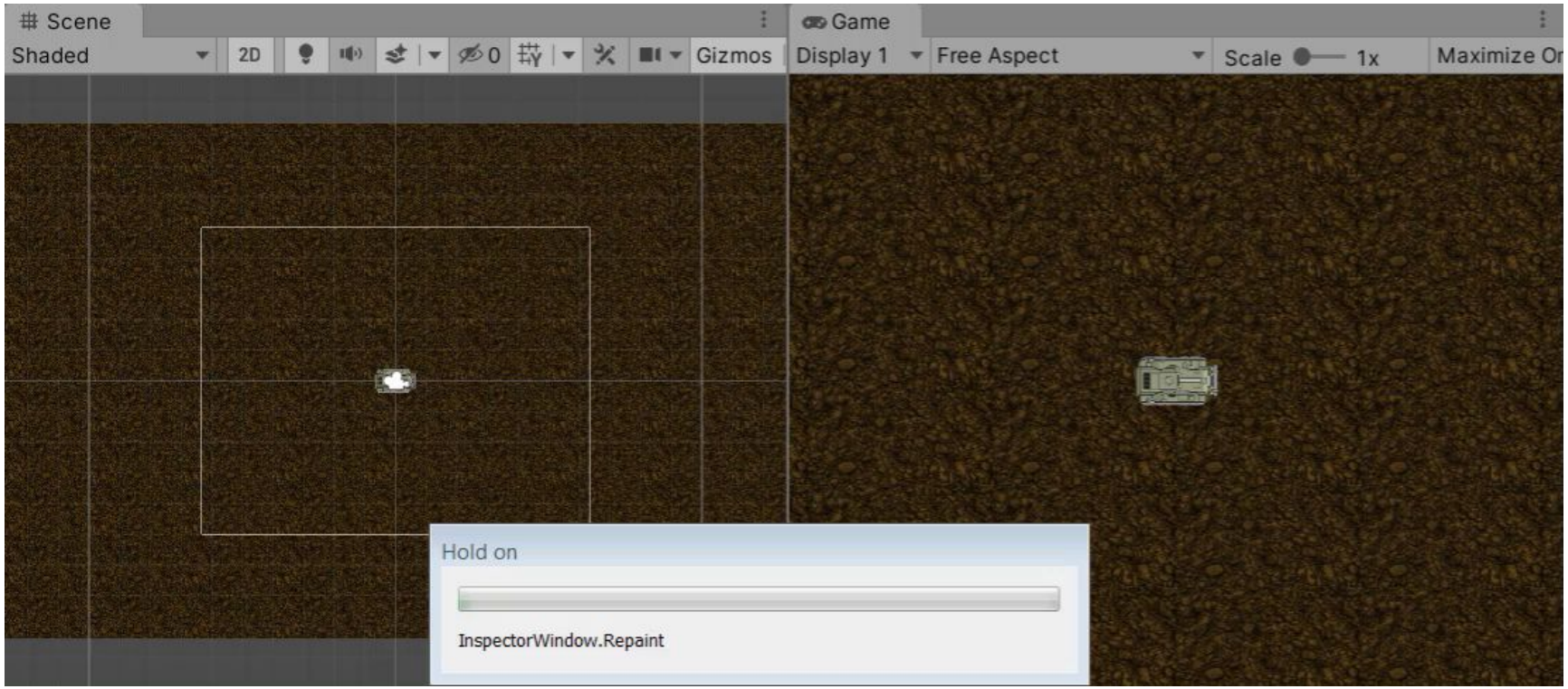


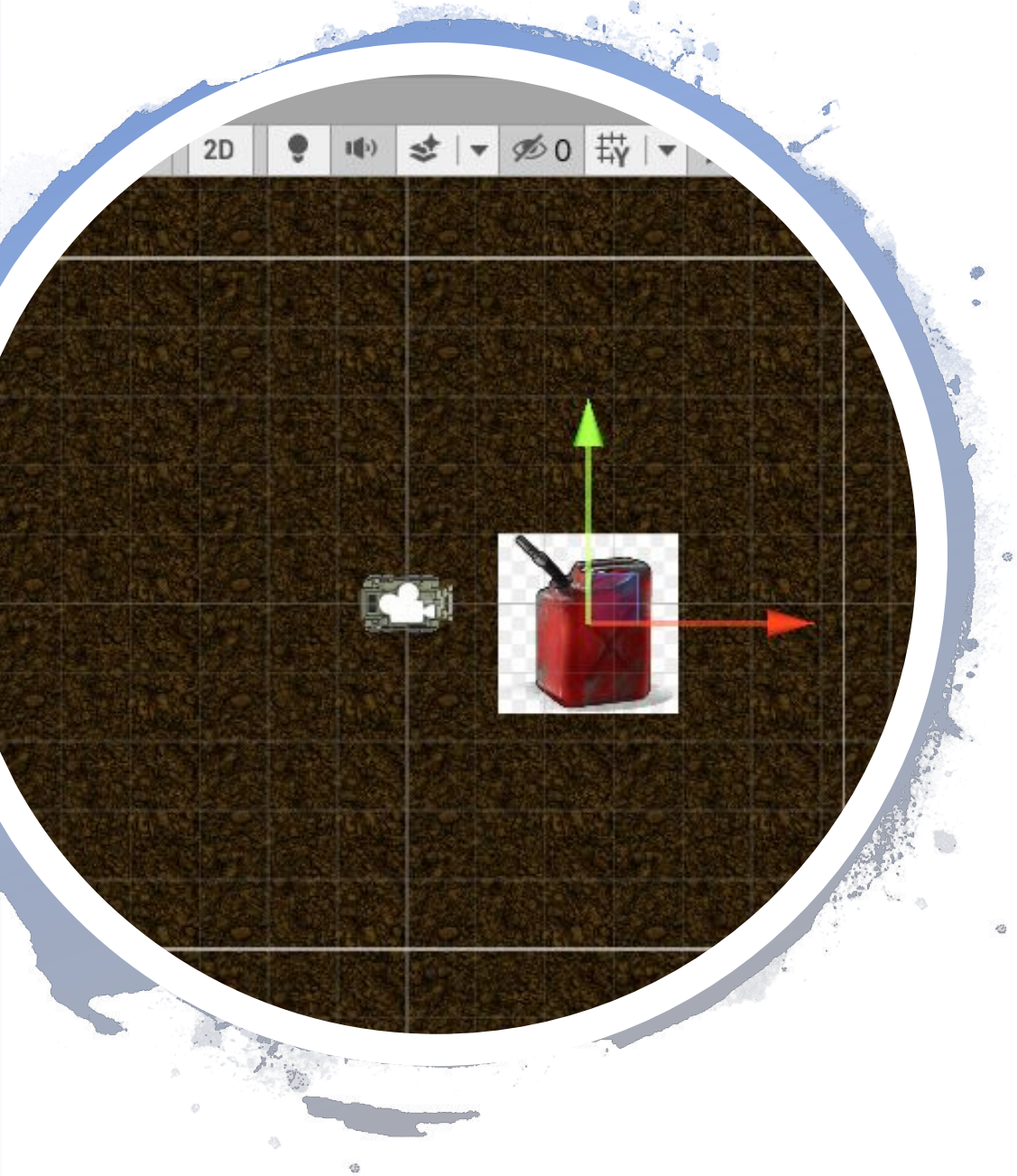
Движение камеры за объектом

- Чтобы не терять танк из виду напишем скрипт, перемещающий камеру за ним. И не забудем в редакторе установить значение открытой переменной Tank Transform на наш танк.

```
public class CameraFollow : MonoBehaviour
{
    public Transform tankTransform;

    // Update is called once per frame
    Unity Message | 0 references
    void Update()
    {
        transform.position = new Vector3(tankTransform.position.x,
            tankTransform.position.y, transform.position.z);
    }
}
```

Результат

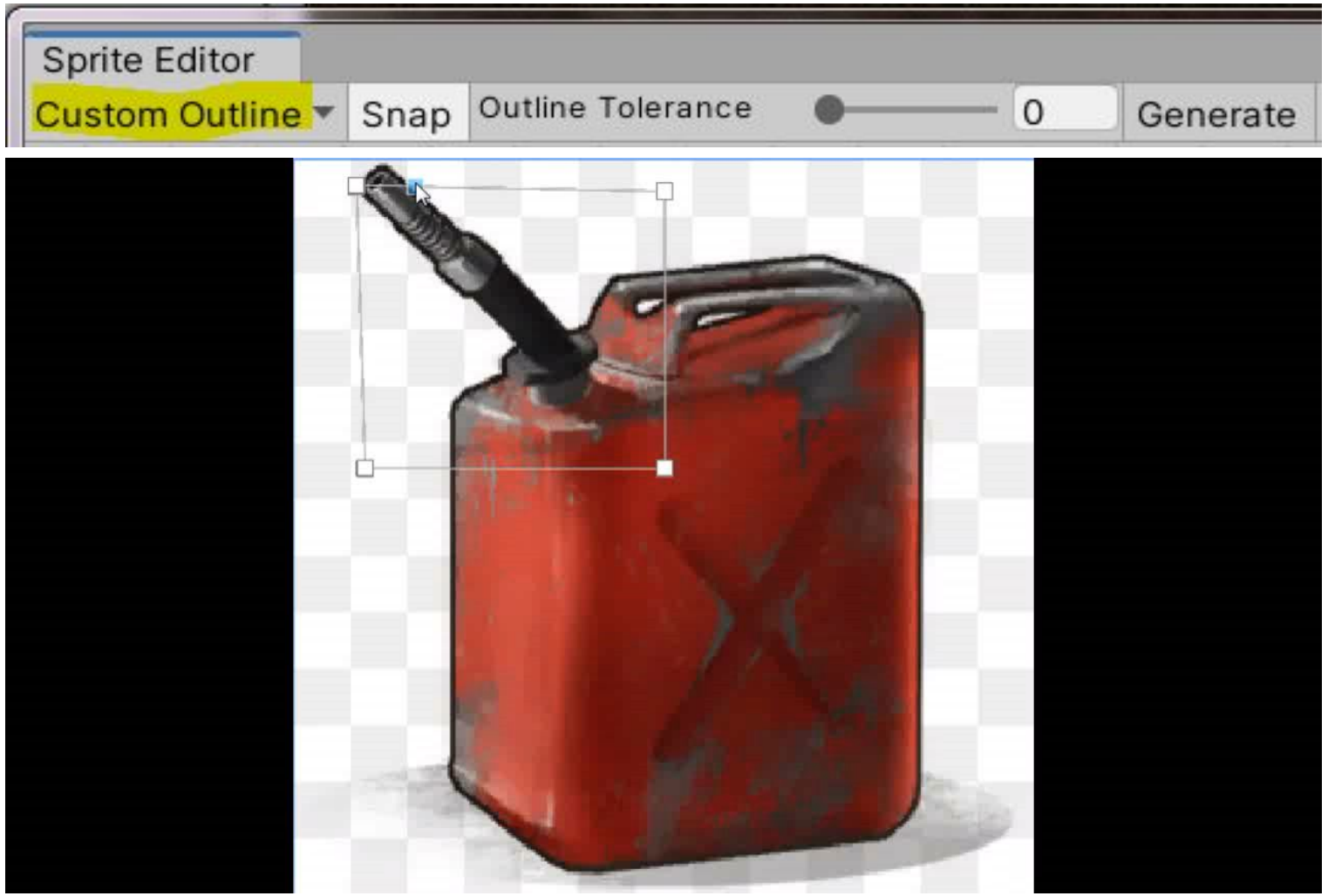

Scene
Shaded
2D
Gizmos
Game
Display 1
Free Aspect
Scale
1x
Hold on
InspectorWindow.Repaint



Теперь, когда танк ездит, перейдем к горючему.

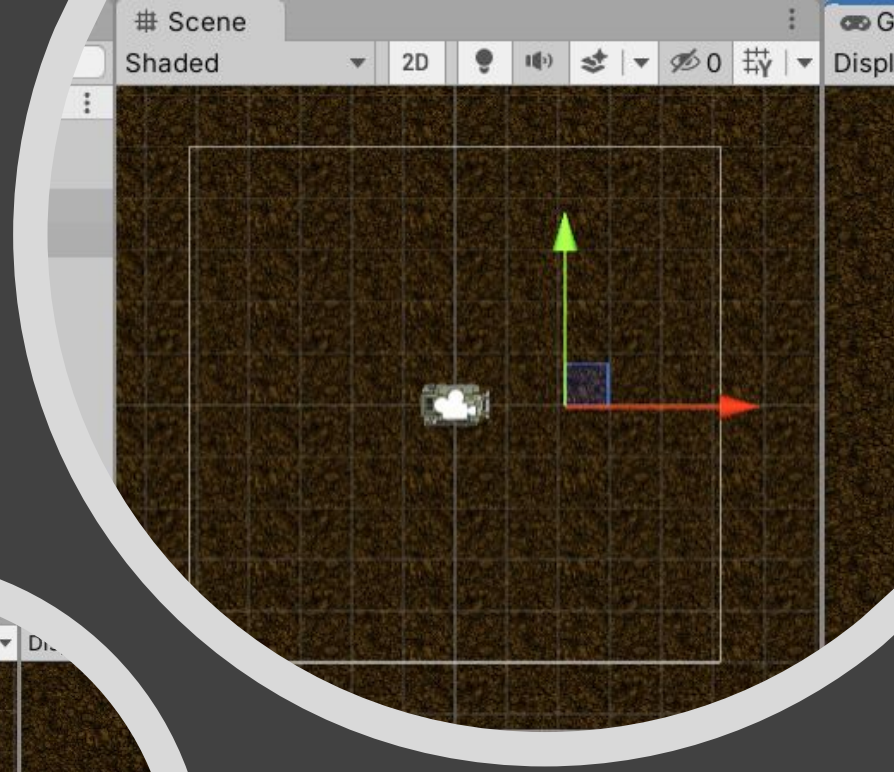
- Цистерны с горючим будут у нас рандомно раскидываться по полю. Следовательно, начнем с создания prefab цистерны. Для этого перетащим картинку с цистерной из папки Assets на сцену (как проделывали это с танком). И тут меня (ну и Вас соответственно) поджидает первый сюрприз: картинка оказалась с фоном! Следовательно, опять идем в редактор спрайтов.

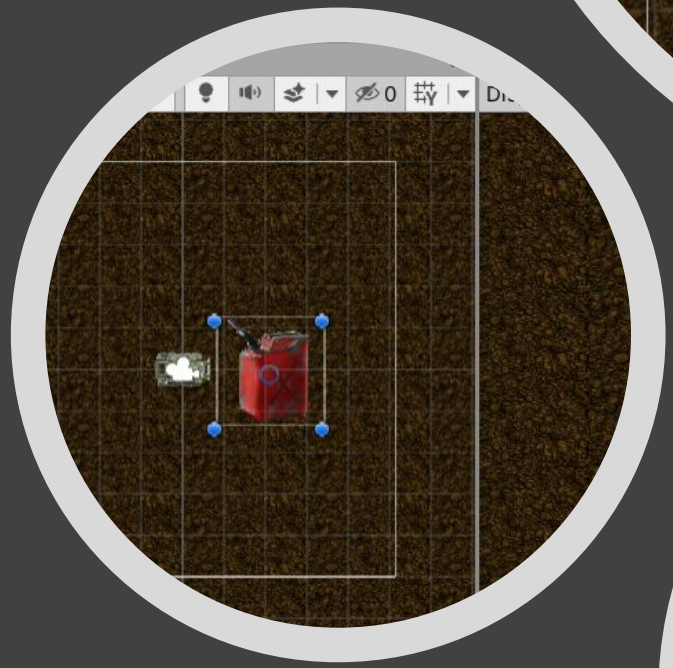
И опять редактор спрайтов

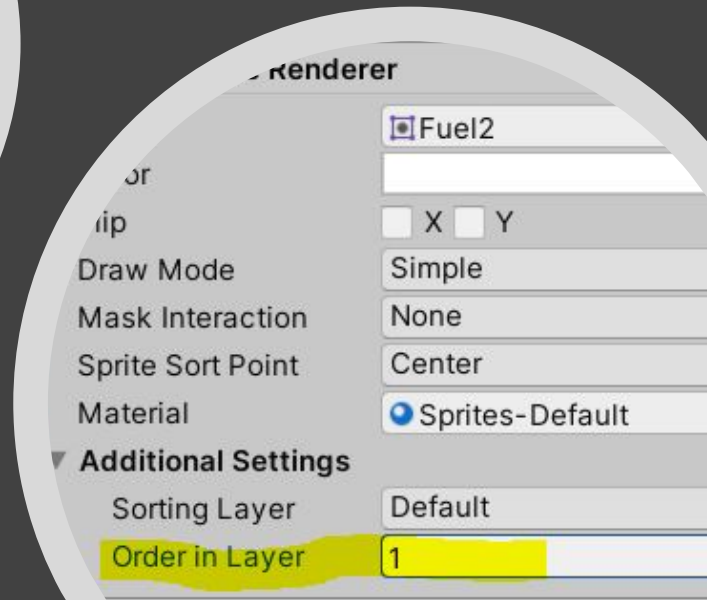


Еще одна попытка создать prefab

- Теперь второй сюрприз – за землей (раскрашенными камнями) не видно нашей цистерны! Дело в том, что по умолчанию, все объекты находятся на одном нулевом уровне, и как их unity разместит, неизвестно. Для контроля этого процесса надо задать объектам разные уровни. Делается это в инспекторе, в компоненте Sprite Renderer. Зададим Fuel уровень 1, танку – 2, а земле оставим 0.



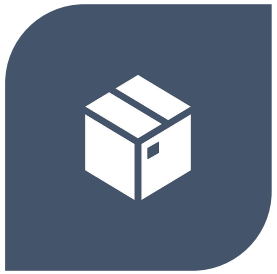




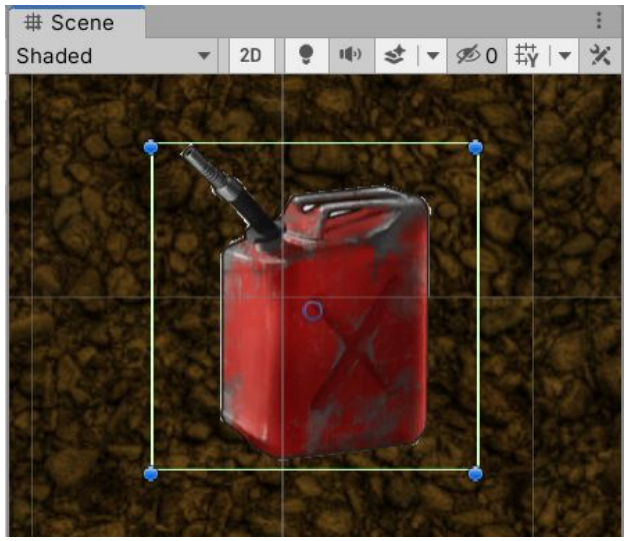
Доводим prefab до ума.

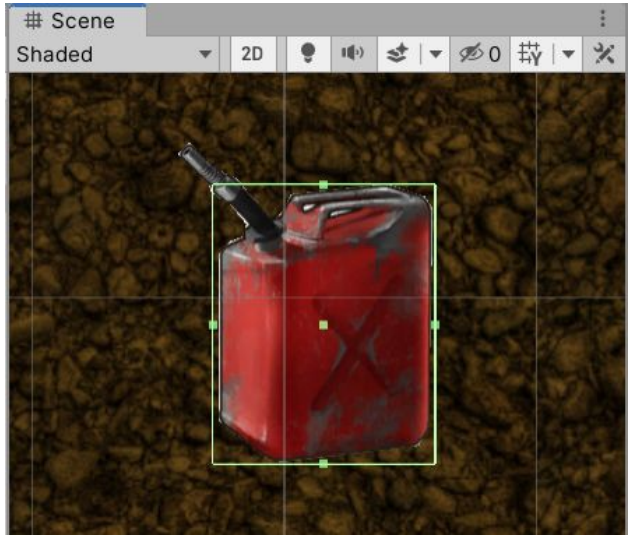
УМЕНЬШАЕМ РАЗМЕРЫ (TRANSFORM SCALE X=0.5, Y=0.5)

ДОБАВЛЯЕМ КОМПОНЕНТ RIGIDBODY, УБИРАЕМ ГРАВИТАЦИЮ



ДОБАВЛЯЕМ BOX COLLIDER. ПОДГОНЯЕМ РАЗМЕРЫ ВРУЧНУЮ.

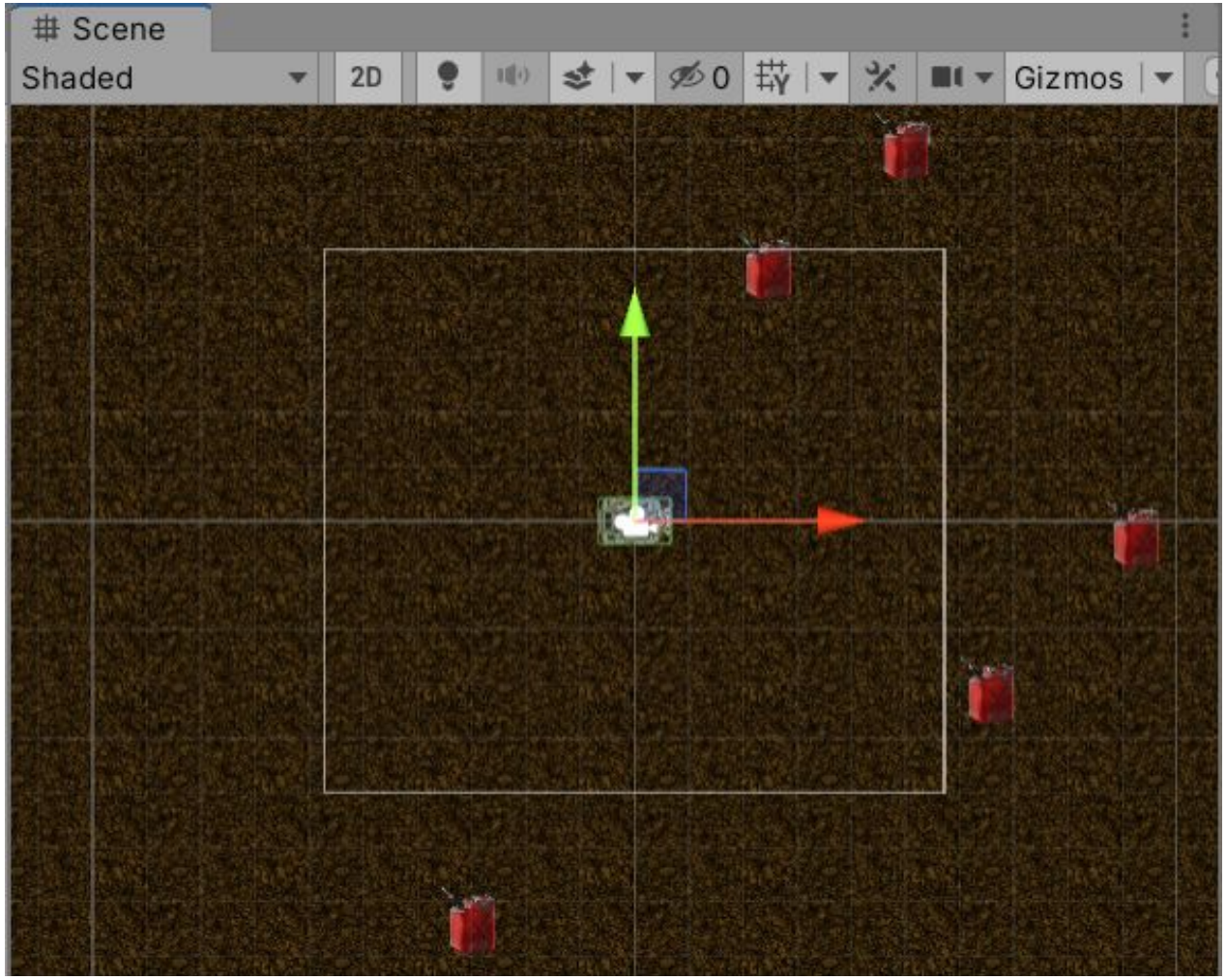




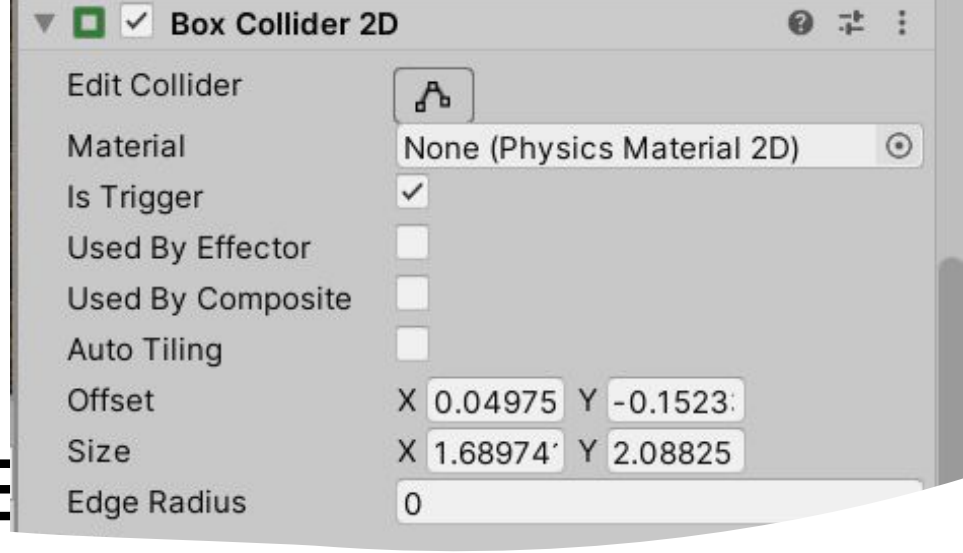
Объект FuelManager.

- Prefab готов. Перемещаем его в папку Assets/Prefabs, а со сцены удаляем.
- Создадим пустой объект FuelManager, набросим на него скрипт FuelManagerScript.
- Не забываем в редакторе назначать public переменные.

```
public GameObject fuelPrefab;
public int numberOfFuels=5;
public Vector3 fuelPos;
GameObject[] listOfFuels;
readonly float maxX = 14;   //Оставляем запас, чтобы горючее
readonly float maxY = 8.3f; //не появилось совсем на краю
// Start is called before the first frame update
Unity Message | 0 references
void Start()
{ CreateFuelsOnField(); }
1 reference
private void CreateFuelsOnField()
{
    listOfFuels = new GameObject[numberOfFuels];
    for (int i = 0; i < numberOfFuels; i++)
    {
        listOfFuels[i] = Instantiate(fuelPrefab,
            new Vector3(Random.Range(-maxX, maxX),
            Random.Range(-maxY, maxY), 0), Quaternion.identity);
        Debug.Log(listOfFuels[i].transform.position.x + ", "
            + listOfFuels[i].transform.position.y);
    }
    fuelPos = listOfFuels[0].transform.position;
}
```



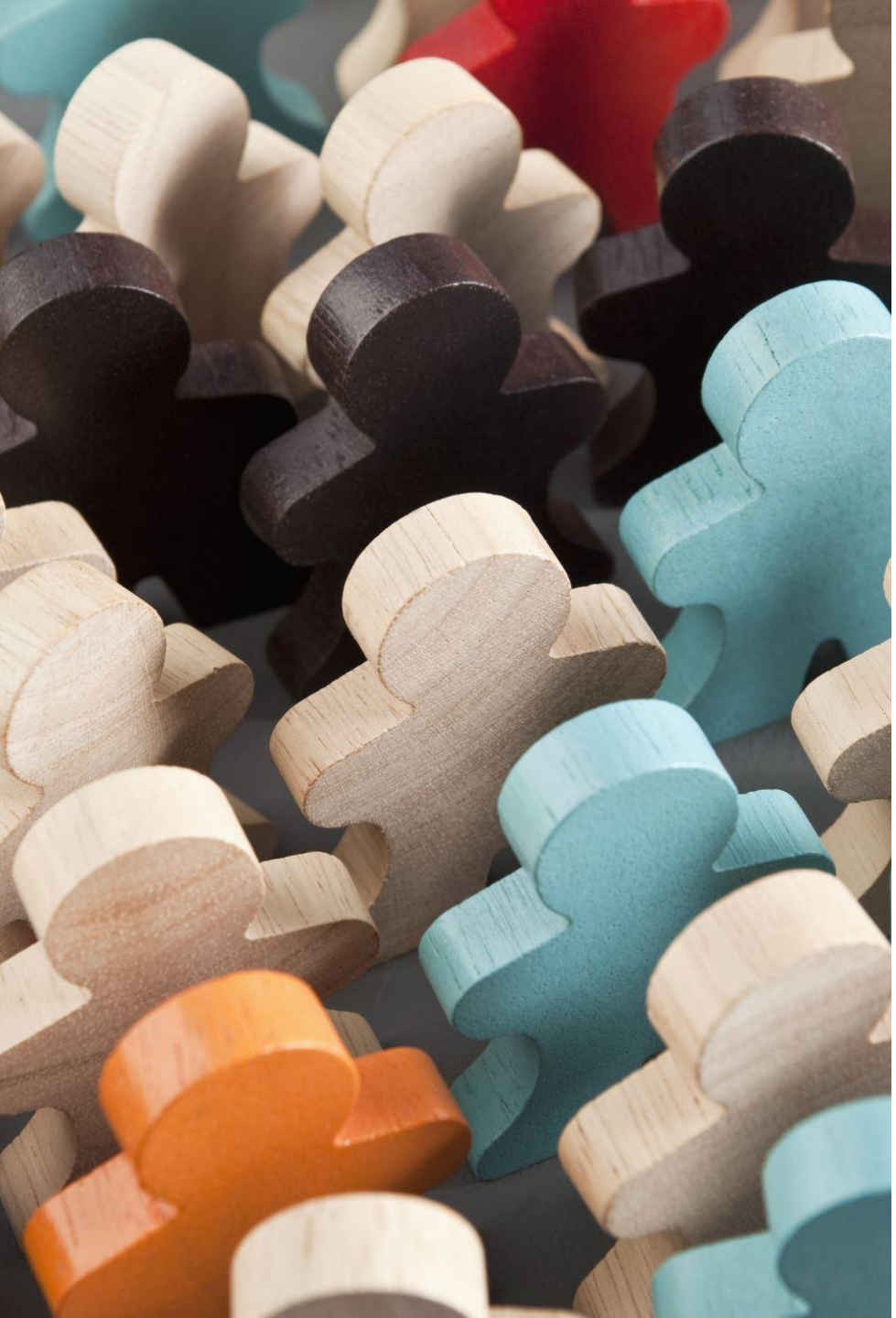
Теперь при старте игры на поле появляется горючее



Использов
горючего.

- Теперь надо заставить танк расходовать горючее при движении и заправляться горючим при прохождении через цистерны. Сейчас, кстати, и танк и горючее являются твердыми телами с коллайдерами, поэтому танк будет просто расталкивать цистерны. Первое, что нужно сделать – это поставить галочку Is Triger в Box Collider танка. Теперь горючее будет оставаться на месте, но будут фиксироваться столкновения. Чтобы реагировать на них, напишем в скрипт танка функцию OnTriggerEnter2D.

```
private void OnTriggerEnter2D(Collider2D other)
{
    Destroy(other.gameObject);
}
```

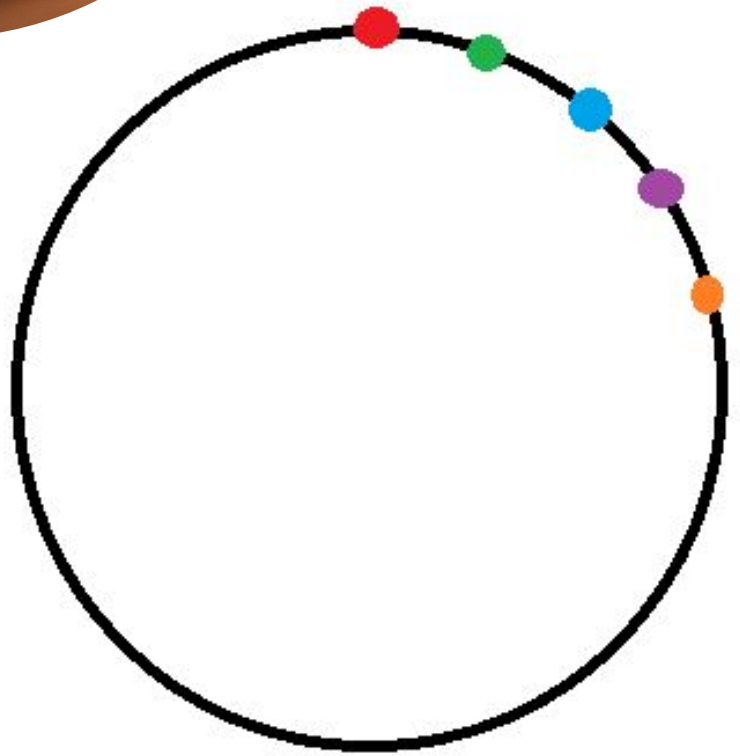


Продолжение следует….

- На следующем занятии мы продолжим делать игру «Удивительные танки» и познакомимся с анимацией и UI (пользовательским интерфейсом в Unity)

Домашнее задание. Часть 1. Легчайшая.

Написать приложение, аналогичное рассыпающимся цветным кубикам, только с цветными кружочками (ого!), которые будут возникать не в одном месте, а рисовать некоторую фигуру (ну, например, квадрат, окружность, фигуру Лиссажу)



Домашнее задание. Часть 2. Творческая.

- Создать свою примитивную игру, используя полученные сегодня навыки. Можно повторить существующую, можно придумать самому. Отлично могут подойти головоломки, собиралки (как сегодня в примере), ловилки (с неба что-то падает, надо подставить корзину). Если Вы придумали игру, но не знаете, как что-то делается в Unity – пишите в тимс, в личные сообщения, постараюсь ответить. Данное задание дается на два занятия.