

ГУАП  
КАФЕДРА № 44

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

Н. Н. Решетникова

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

Разработка X3D-сцены, её представление в формате HTML-страницы и  
публикация в Web

по курсу: Интерактивная компьютерная графика

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ гр. № 4143

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Я.Д. Снурников

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2023

## 1. Цель работы

Целью работы является ознакомление с принципами использования геометрических объектов для построения X3D-сцен. Ознакомление с узлами пространственных преобразований, группировки и тиражирования объектов X3D-сцены, создания гиперссылок и задания свойств материалов и текстур геометрических объектов, а также принципами создания HTML-страниц с внедренным X3D-кодом.

### Вариант 14

Простые геометрические узлы (X3D)	Sphere, Plane, Text, Pyramid, Snout, Transform, Shape
Сложные геометрические узлы (X3D)	IndexedTriangle StripSet, Extrusion
Группирование и встраивание	DEF/USE, Group, Anchor
Текстурирование (Texture)	Appearance, Material, Pixel Texture

## 2. Словесное описание сцены

В сцене расположены плоскость в виде пустыни, три пирамиды (одна модель маленькой пирамиды, представляющая из себя пирамиду Михрена, и две копии модели большой пирамиды, представляющих пирамиды Хефрена и Хеопса соответственно), модели разноцветного сияния в воздухе, модели космического корабля и луча, исходящего от него. Сцена создана при помощи среды разработки Visual Studio Code.

Все модели, за исключением модели космического корабля, составлены из одного геометрического объекта:

- Плоскость пустыни (Plane);
- Текст (Text);
- Пирамиды (Pyramid);
- Разноцветное сияние в воздухе (IndexedTriangle StripSet).

Модель космического корабля – единственная модель, составленная из нескольких геометрических объектов:

- Купол космического корабля (Sphere);
- Нижняя и верхняя часть корпуса корабля и луч, исходящий из него (Snout);
- Конечности-манипуляторы космического корабля (Extrusion).

На заднем плане сцены (background) представлено изображение, загруженное из того же каталога, что и сама страница.

### 3. Графическое представление графа сцены в терминах HTML-узлов

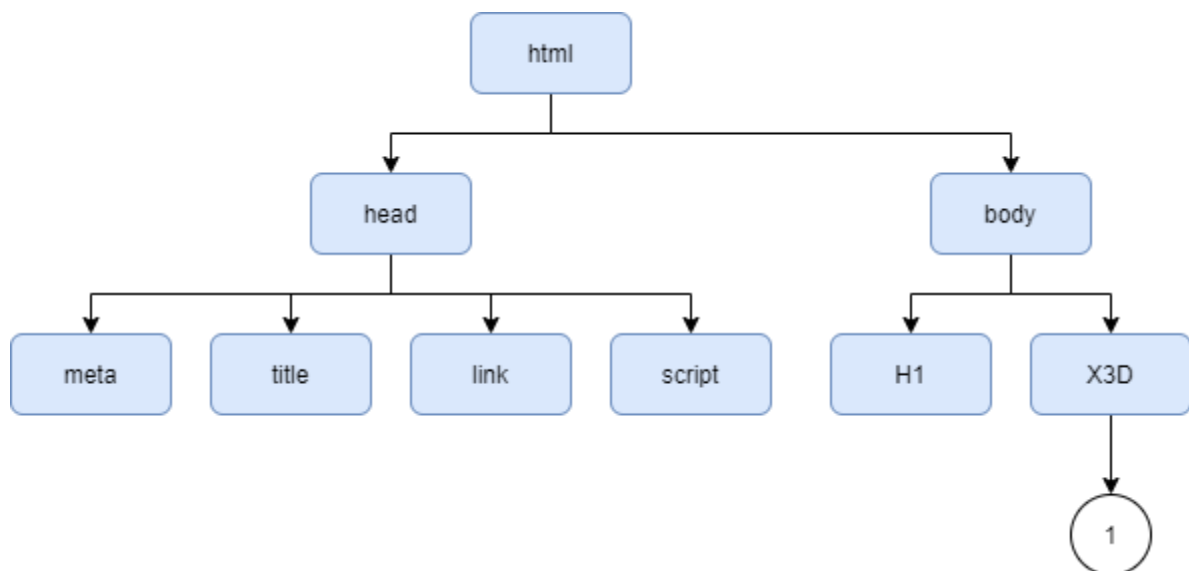


Рисунок 1 - Графическое представление графа сцены, часть 1

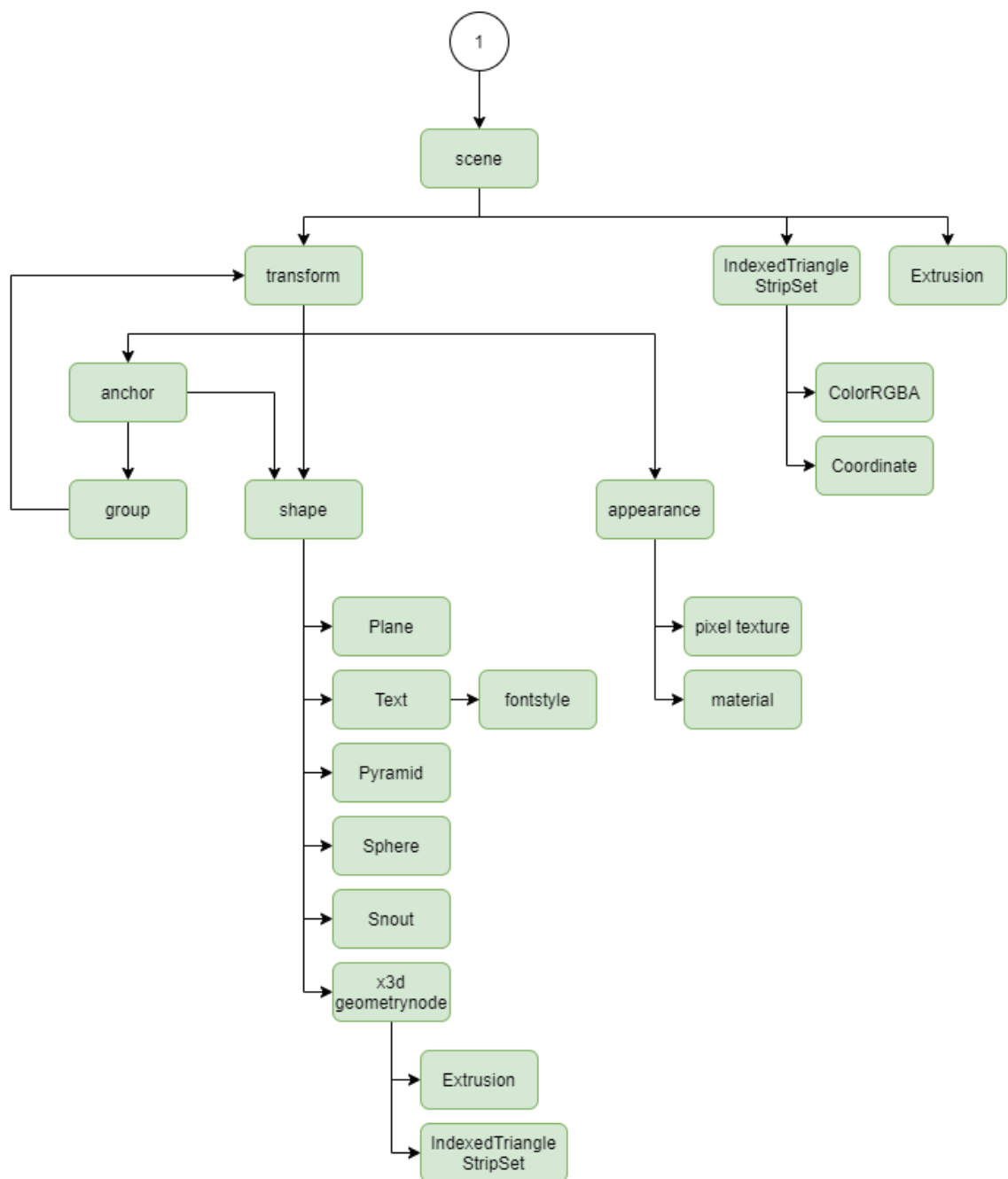


Рисунок 2 - Графическое представление графа сцены, часть 1

#### 4. Листинг HTML-страницы с внедренным X3D-кодом

```
<!DOCTYPE html>
<html lang='ru'>

<head>
  <meta charset='utf-8' />
  <title> Lab1 X3DOM </title>
  <script src='https://www.x3dom.org/download/dev/x3dom-full.js'></script>
  <link rel='stylesheet' type='text/css'
href='https://www.x3dom.org/download/x3dom.css'>
  <style>
    x3d {
      border: 4px solid rgba(41, 112, 73, 0.863);
      background-image:
url('https://raw.githubusercontent.com/UlrixSingle/suai4143CG/main/LAB1/night_sky
_2.png');
      background-size: 120%;
    }

    body {
      font-size: 100%;
      font-family: verdana, sans-serif;
      background: rgba(7, 12, 171, 0.4);
      color: rgb(28, 0, 139);
    }

    h1 {
      color: rgb(28, 0, 139);
    }
  </style>
</head>

<body>
  <h1> Студент ГУАП группы 4143 Снурников Я.Д.</h1>
  <x3d width='800px' height='600px' xmlns='https://www.x3dom.org/x3dom'>
    <scene>
      <!-- rotation=R scale=S scaleOrientation=SR translation=T -->
      <transform translation='0 0 -0.6'>
        <shape>
          <appearance>
            <material diffuseColor='1 1 0'></material>
          </appearance>
          <Plane size='10, 10' solid='false'>
          </Plane>
        </shape>
      </transform>

      <transform translation='-3.5 -2 -0.59'>
        <shape>
```

```

    <appearance>
        <material diffuseColor='0 0.7 0'></material>
    </appearance>
    <Text string='Мы пришли с миром!' solid='false' string='the'>
        <fontstyle size='0.6' style='bolditalic'>
            </fontstyle>
        </Text>
    </shape>
</transform>

<transform translation='-2 0.3 -0.45'>
    <transform rotation='1 0 0 1.57'>
        <anchor
            url='https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B0%D
0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B0_%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0'
            parameter='target='_self''>
            <shape DEF='SmallPyramid'>
                <appearance>
                    <material diffuseColor='1 1 0'></material>
                </appearance>
                <pyramid height='0.3' xbottom='0.6' ybottom='0.6'
xtop='0' ytop='0' xoff='0' yoff='0'
                    solid='true'>
                </pyramid>
            </shape>
        </anchor>
    </transform>
</transform>

<transform translation='0 0 -0.3'>
    <transform rotation='1 0 0 1.57'>
        <anchor
            url='https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%B0%D
0%BC%D0%B8%D0%B4%D0%B0_%D0%A5%D0%B5%D1%84%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B0'
            parameter='target='_self''>
            <shape DEF='BigPyramid'>
                <appearance>
                    <material diffuseColor='1 1 0'></material>
                </appearance>
                <pyramid height='0.6' xbottom='1' ybottom='1'
xtop='0' ytop='0' xoff='0' yoff='0' solid='true'>
                </pyramid>
            </shape>
        </anchor>
    </transform>
</transform>

<transform translation='2 0 -0.3'>
    <transform rotation='1 0 0 1.57'>
        <anchor

```



```

        0.75 0.75
        0.25 0.25
    '>
</extrusion>

<transform translation='0 1 2.4'>
    <anchor
        url='https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D0%BF%D0%BE
%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%8E%D1%89%D
0%B8%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82'
        parameter='target='_self''>
        <group DEF='AlienShip'>
            <transform rotation='1 0 0 1.57'>
                <shape>
                    <appearance>
                        <pixeltexture image='32 1 3 0x333333 0x808080
0x808080 0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080 0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080 0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080 0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080 0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080 0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080 0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080 0x808080'
                                , repeatS='true' , repeatT='true'>
                                    <textureproperties></textureproperties>
                                </pixeltexture>
                            </appearance>
                            <snout dbottom='0.8' dtop='2' height='0.2'
xoff='0' yoff='0' solid='true'>
                                </snout>
                            </shape>
                        </transform>

                        <transform translation='0 0 0.2'>
                            <transform rotation='1 0 0 1.57'>
                                <shape>
                                    <appearance>
                                        <pixeltexture image='32 1 3 0x333333
0x808080 0x808080 0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080
                                0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080
                                0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080
                                0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080
                                0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080
                                0x808080
                                0x333333 0x808080 0x808080
                                0x808080'
                                        
```



```

0x333333 0x808080 0x808080
0x808080
0x333333 0x808080 0x808080
0x808080' , repeatS='true' , repeatT='true'>
    <textureproperties></texturepropertie
s>
    </pixeltexture>
    </appearance>
    <snout dbottom='2' dtop='0.8' height='0.2'
xoff='0' yoff='0' solid='true'>
    </snout>
    </shape>
    </transform>
    </transform>

    <transform translation='0 0 0.2'>
        <transform rotation='1 0 0 1.57'>
            <transform scale='1.05 0.7 1.05'>
                <shape>
                    <appearance>
                        <material diffuseColor='1 1
1'></material>
                    </appearance>
                    <sphere radius='0.4'>
                        </sphere>
                    </shape>
                </transform>
            </transform>
        </transform>
    </transform>

    <transform translation='-0.5 1 -1.8'>
        <transform DEF = 'RotatedArm'rotation='1 0 0 -1.2'>
            <shape>
                <appearance>
                    <material diffuseColor='0.5 0.5
0.5'></material>
                </appearance>
                <x3dgeometrynode USE = 'Arm'>
                    </x3dgeometrynode>
                </shape>
            </transform>
        </transform>

        <transform translation='0.5 1 -1.8'>
            <transform USE = 'RotatedArm'>
                </transform>
            </transform>
    </group>
</anchor>

    <transform translation='0 -1 -1.499'>

```

```

        <transform rotation='1 0 0 1.57'>
            <shape DEF = 'Beam'>
                <appearance>
                    <pixeltexture image='8 1 4  0x00a000a0 0x00ff00a0
0x00a000a0 0x00ff00a0
                                0x00a000a0 0x00ff00a0 0x00a000a0
0x00ff00a0' , repeatS='true' , repeatT='true'>
                        <textureproperties></textureproperties>
                    </pixeltexture>
                </appearance>
                <snout dbottom='2.2' dtop='0.8' height='3.0' xoff='0'
yoff='-1'>
                    </snout>
                </shape>
            </transform>
        </transform>
    </transform>

    <IndexedTriangleStripSet
    DEF='Loop'
    index='[0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]'
    solid='false'>
        <Coordinate
        point=' -5 1 0,
                -2 2 0,
                -4 5 4,
                -2 3 3,
                0 5 4,
                -2 2 0,
                2 2 0,
                0 5 4,
                2 3 3,
                4 5 4,
                2 2 0,
                5 1 0'>
        </Coordinate>

        <ColorRGBA
        color=' 0 0.4 0.4 0.7,
                1 0.4 0 0.7,
                0 1 0 0.7,
                0 0 1 0.7,
                0 0.4 0.4 0.7,
                0.4 0.4 0 0.7,
                1 0 1 0.7,
                0 0 1 0.7,
                1 0 1 0.7,
                0 0 1 0.7,
                0 0.4 0.4 0.7,
                1 0.4 0 0.7'>
        </ColorRGBA>

```

```
        </IndexedTriangleStripSet>

        <shape>
            <x3dgeometrynode USE = 'Loop'>
                </x3dgeometrynode>
            </shape>
        </scene>
    </x3d>
</body>

</html>
```

## 5. Скриншоты HTML-страницы с X3D-сценой в Web-браузере

Студент ГУАП группы 4143 Снурников Я.Д.



Рисунок 3 – Вид сцены спереди

Студент ГУАП группы 4143 Снурников Я.Д.

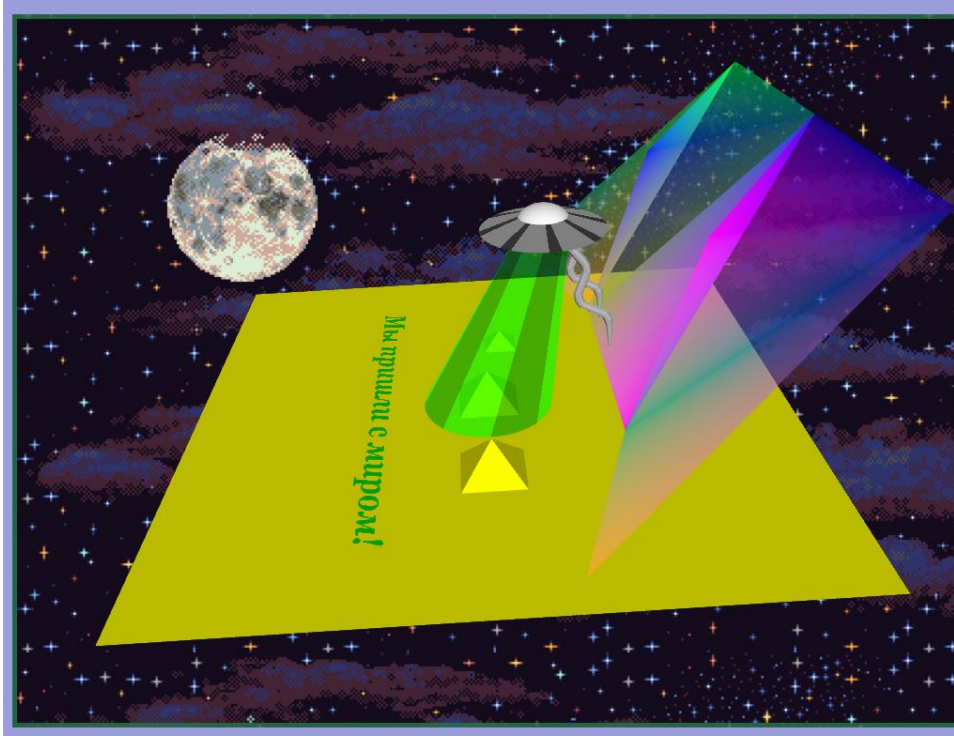


Рисунок 4 – Вид сцены слева

Студент ГУАП группы 4143 Снурников Я.Д.

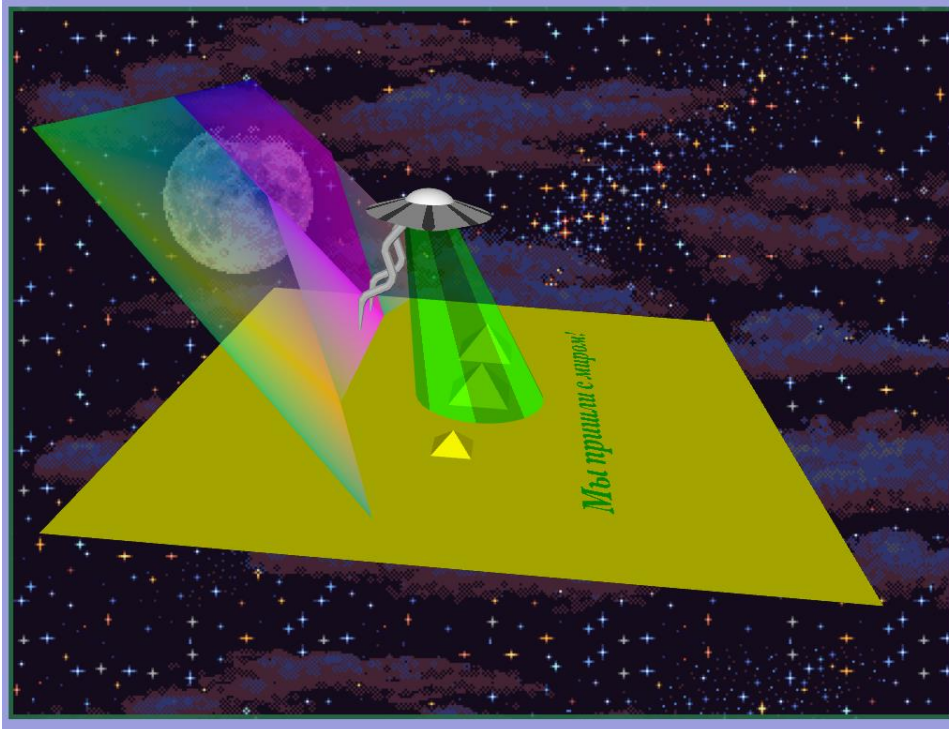


Рисунок 5 – Вид сцены справа

Студент ГУАП группы 4143 Снурников Я.Д.

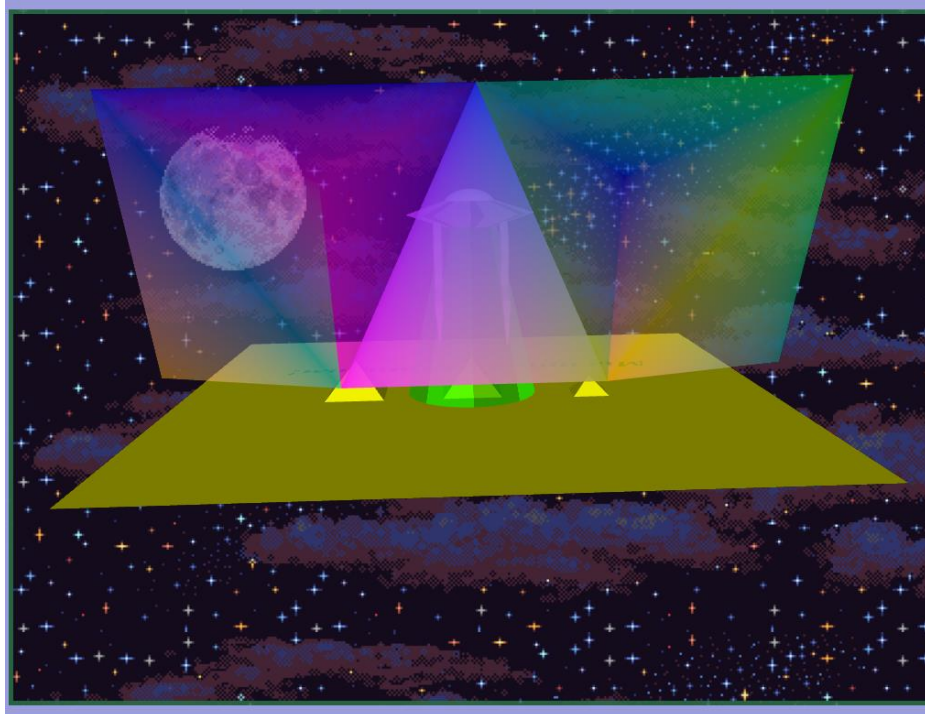


Рисунок 6 – Вид сцены сзади





Рисунок 7 – Вид сцены сверху

## 6. Выводы

Технология HTML и инструмент X3DOM открывают большие возможности в реализации доступных и компактных сайтов со встроенной трехмерной графикой. В рамках работы были изучены:

- принципы работы с геометрическими объектами, задания им свойств материалов и текстур;
- способы применения узлов пространственных преобразований, группировок и тиражирования объектов сцены;
- создание гиперссылок;
- общие принципы создания HTML-страниц с внедренным X3D-кода.

Ссылка на предварительный показ страницы:

<https://rawcdn.githack.com/UlrixSingle/suai4143CG/6b391d64d0f0047d74227df94f80afd2ae0b4d11/LAB1/page.html>