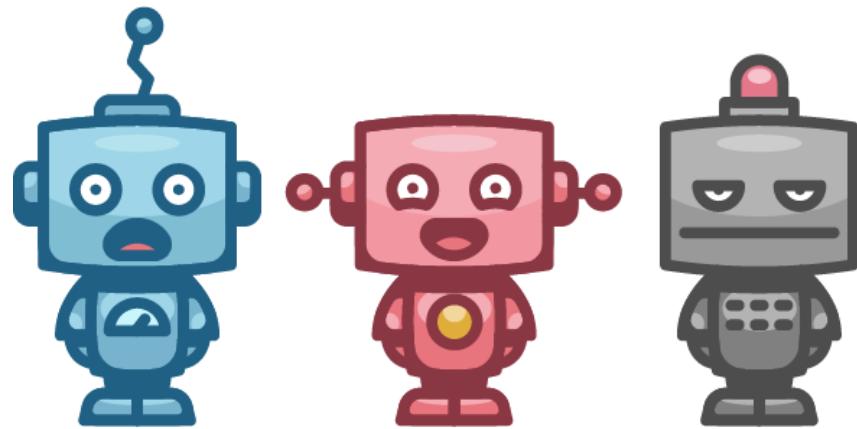


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО
ФСУиР

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3:

Вариант №2



Выполнил: Гусаров С.А.
Группа: Р4133с

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Рассмотрим модель системы замкнутой кинематики «Optimus», представленной на рисунке 1

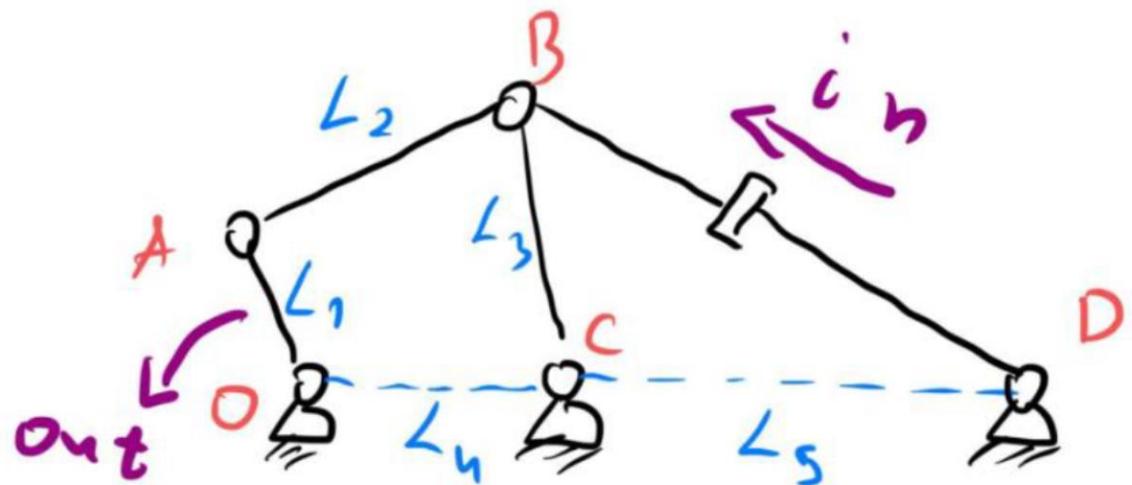


Рисунок 1 – Исследуемая система

Данные варианта:

$$L_1 = L_4 = 0.075, \quad L_2 = 0.0975, \quad L_3 = 0.1125, \quad L_5 = 0.375 \quad (1.1)$$

С помощью xml-файла определим данный механизм и его параметры:

```

model.xml
1  <?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
2  <mujoco>
3      <option timestep="1e-4"/>
4      <option gravity="0 0 -9.8"/>
5      <asset>
6          <material name="m_OA" rgba="1 0 0 1"/>
7          <material name="m_AB" rgba="0 1 0 1"/>
8          <material name="m_CB" rgba="0 0 1 1"/>
9          <material name="m_DB" rgba="1 1 0 1"/>
0          <texture type="skybox" builtin="gradient" rgb1="0.8 0.9 1" rgb2="0.2 0.3 0.6" width="265" height="256"/>
1          <texture name="grid" type="2d" builtin="checker" rgb1="0.1 0.1 0.1" rgb2="0.3 0.3 0.3" width="300" height="300"/>
2          <material name="grid" texture="grid" texrepeat="10 10" reflectance="0.1"/>
3      </asset>
4      <worldbody>
5          <light pos="0 0 10" diffuse="0.8 0.8 0.8" specular="0.5 0.5 0.5"/>
6          <light pos="2 2 5" diffuse="0.5 0.5 0.5" specular="0.3 0.3 0.3"/>
7          <geom type="plane" size="0.5 0.5 0.1" material="grid"/>
8          <site name="fixed_O" pos="0 0 0.375" size="0.008"/>
9          <site name="fixed_C" pos="0.075 0 0.375" size="0.008"/>
0          <site name="fixed_D" pos="0.1125 0 0.375" size="0.008"/>
1          <body name="OAB" pos="0 0 0.375" euler="0 0 0">
2              <joint name="O" type="hinge" axis="0 -1 0" damping="0.1"/>
3              <geom name="point_O" type="sphere" pos="0 0 0" size="0.008"/>
4              <geom name="link_OA" type="cylinder" material="m_OA"
5                  | pos="0.0375 0 0" size="0.004 0.0375" euler="0 90 0"/>
6              <site name="sA" size="0.004" pos="0.075 0 0"/>
7              <body name="AB" pos="0.075 0 0" euler="0 0 0">
8                  <joint name="A" type="ball" damping="0.1"/>
9                  <geom name="point_A" type="sphere" pos="0 0 0" size="0.008"/>
0                  <geom name="link_AB" type="cylinder" material="m_AB"
1                      | pos="0.04875 0 0" size="0.004 0.04875" euler="0 90 0"/>
2                  <site name="sB" size="0.004" pos="0.0975 0 0"/>
3              </body>
4          </body>
5          <body name="CB" pos="0.075 0 0.375" euler="0 0 0">
6              <joint name="C" type="hinge" axis="0 -1 0" damping="0.1"/>
7              <geom name="point_C" type="sphere" pos="0 0 0" size="0.008"/>
8              <geom name="link_CB" type="cylinder" material="m_CB"
9                  | pos="0.05625 0 0" size="0.004 0.05625" euler="0 90 0"/>
0              <site name="sB_CB" size="0.004" pos="0.1125 0 0"/>
1          </body>
2          <body name="DB" pos="0.1125 0 0.375" euler="0 0 0">
3              <joint name="D" type="hinge" axis="0 -1 0" damping="0.1"/>
4              <geom name="point_D" type="sphere" pos="0 0 0" size="0.008"/>
5              <geom name="link_DB" type="cylinder" material="m_DB"
6                  | pos="-0.0375 0 0" size="0.004 0.0375" euler="0 90 0"/>
7              <site name="sB_DB" size="0.004" pos="-0.075 0 0"/>
8          </body>
9      </worldbody>
0      <equality>
1          <connect site1="sB" site2="sB_CB"/>
2          <connect site1="sB" site2="sB_DB"/>
3      </equality>
4  </mujoco>

```

Полученный механизм покажем на рисунке 2

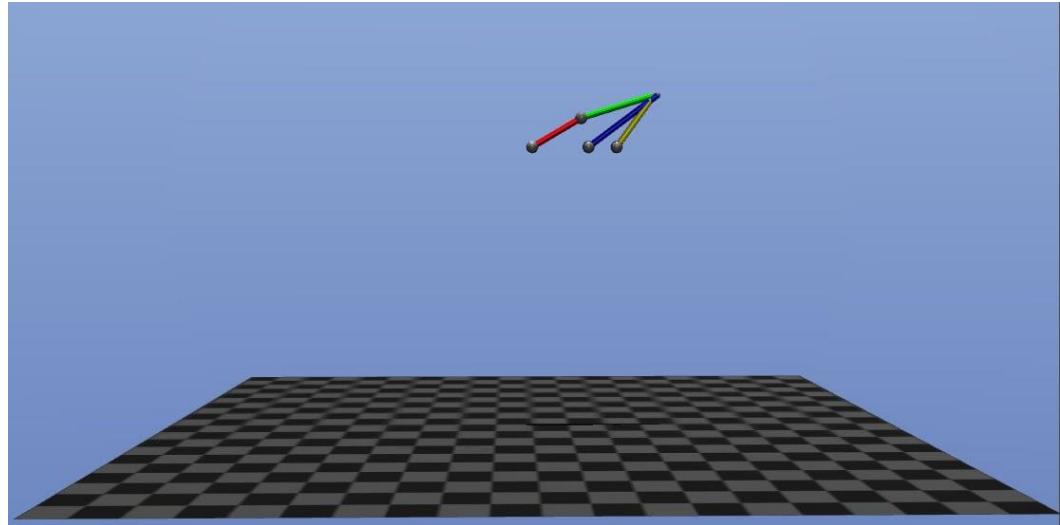


Рисунок 2 – Модель системы в среде MoJoCo

Ниже представим код программы для запуска визуализации данной модели

```
import mujoco
import mujoco.viewer
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
import os
from lxml import etree
import mujoco.viewer
import time

xml_file = "model.xml"

model = mujoco.MjModel.from_xml_path(xml_file)
data = mujoco.MjData(model)

with mujoco.viewer.launch_passive(model, data) as viewer:
    for i in range(10000):
        mujoco.mj_step(model, data)
        viewer.sync()
        time.sleep(0.01)
viewer.close()
```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной лабораторной работы мы составили и описали модель системы замкнутой кинематики «Optimus». А также провели моделирование в среде MoJoCo и привели программу, xml-файл и вид механизма в данной среде

Лабораторную работу считаю выполненной полностью.