

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

**«Национальный исследовательский университет ИТМО»**

**Лабораторная работа №3**

По дисциплине

**«Имитационное моделирование робототехнических систем»**

**Выполнил:** студент группы Р4134с

Москвин Д.А.

**Проверил:** ассистент

Ракшин Е.А.

Санкт-Петербург 2025

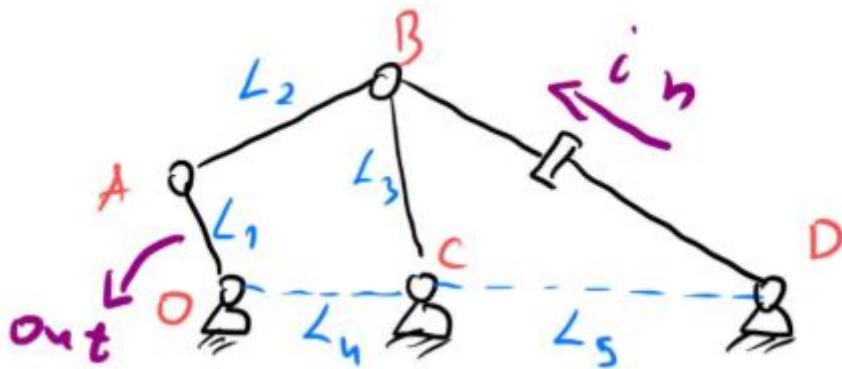
## Оглавление

1.	Введение.....	3
2.	Исходные данные .....	3
3.	Ход работы.....	3
3.1.	Разработка модели .....	3
3.2.	Реализация в MuJoCo.....	3
4.	Соединение частей .....	4
5.	Вывод.....	5

## 1. Введение

**Цель работы:** Моделирование механизма замкнутой кинематики "Оптимус" с использованием среды MuJoCo.

## 2. Исходные данные



L1, m = 0.077

L2, m = 0.1001

L3, m = 0.1155

L4, m = 0.077

L5, m = 0.385

## 3. Ход работы

### 3.1. Разработка модели

Механизм был разделен на 3 части, соединяющиеся в точке B:

OAB1 - основное звено с шарнирами О и А

CB2 - боковое звено с шарниром С

DFB3 - звено со слайдером

### 3.2. Реализация в MuJoCo

Создана XML-модель с тремя body:

Body OAB1:

```
<body name="OAB1" pos="0 0 1.5" euler="0 0 0">
  <joint name="O" type="hinge" axis="0 -1 0" stiffness="0" springref="0" damping="0"/>
  <geom name="point 0" type="cylinder" pos="0 0 0" size="0.005 0.005" rgba="0.89 0.14 0.16 0.5" euler="0 0 0" contype="0"/>
  <geom name="link OA" type="cylinder" pos="0 0 0.0385" size="0.005 0.0385" rgba="0.3 0.3 0.8 0.5" euler="0 0 0" contype="0"/>

  <body name="AB1" pos="0 0 0.077" euler="0 0 0">
    <joint name="A" type="hinge" axis="0 -1 0" stiffness="0" springref="0" damping="0.1"/>
    <geom name="point B" type="cylinder" pos="0 0 0" size="0.005 0.005" rgba="0.89 0.14 0.16 0.5" euler="0 0 0" contype="0"/>
    <geom name="link AB1" type="cylinder" pos="0 0 0.05005" size="0.005 0.05005" rgba="0.3 0.3 0.8 0.5" euler="0 0 0" contype="0"/>
    <site name="sC1" size="0.005" pos="0 0 0.1001"/>
  </body>
</body>
```

Body CB2:

```

<body name="CB2" pos="0.077 0 1.5" euler="0 0 0">
  <joint name="C" type="hinge" axis="0 -1 0" stiffness="0" springref="0" damping="0.1"/>
  <geom name="point C" type="cylinder" pos="0 0 0" size="0.005 0.005" rgba="0.89 0.14 0.16 0.5" euler="0 0 0" contype="0"/>
  <geom name="link CB2" type="cylinder" pos="0 0 0.05775" size="0.005 0.05775" rgba="0.3 0.3 0.8 0.5" euler="0 0 0" contype="0"/>
  <site name="sC2" size="0.005" pos="0 0 0.1155"/>
</body>

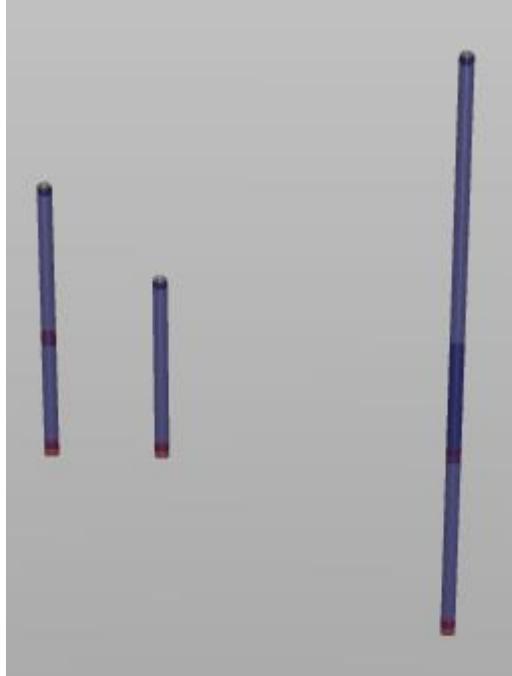
```

### Body DFB3:

```

<body name="DFB3" pos="0.277 0 1.5" euler="0 0 0">
  <joint name="D" type="hinge" axis="0 -1 0" stiffness="0" springref="0" damping="0.1"/>
  <geom name="point D" type="cylinder" pos="0 0 0" size="0.005 0.005" rgba="0.89 0.14 0.16 0.5" euler="0 0 0" contype="0"/>
  <geom name="link DB3" type="cylinder" pos="0 0 0.0385" size="0.005 0.0385" rgba="0.3 0.3 0.8 0.5" euler="0 0 0" contype="0"/>
  <body name="FB3" pos="0 0 0.077" euler="0 0 0">
    <joint name="slider" type="slide" axis="0 0 1" limited="true" range="-0.2 0.2" stiffness="0" springref="0" damping="0.1"/>
    <geom name="point B3" type="cylinder" pos="0 0 0" size="0.005 0.005" rgba="0.89 0.14 0.16 0.5" euler="0 0 0" contype="0"/>
    <geom name="link FB3" type="cylinder" pos="0 0 0.1925" size="0.005 0.1925" rgba="0.3 0.3 0.8 0.5" euler="0 0 0" contype="0"/>
    <site name="sC3" size="0.005" pos="0 0 0.385"/>
  </body>
</body>

```



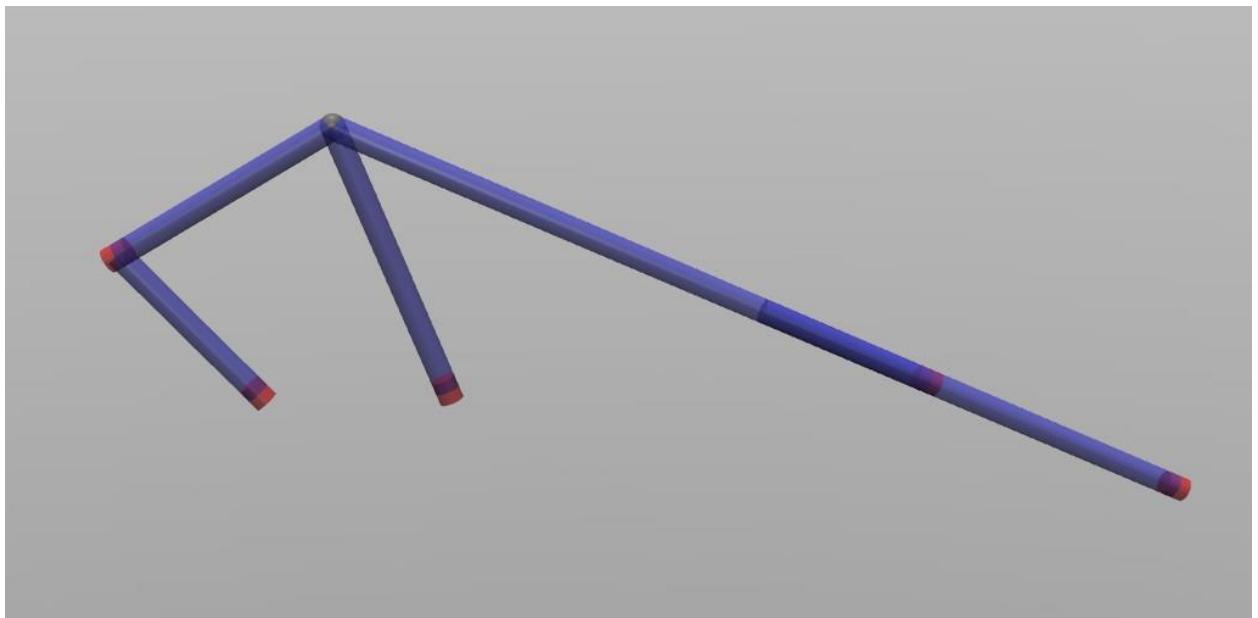
## 4. Соединение частей

Три тела соединены через equality constraints:

```

<equality>
  <connect site1="sC1" site2="sC2"/>
  <connect site1="sC1" site2="sC3"/>
</equality>

```



## 5. Вывод

Реализован в среде MuJoCo механизм замкнутой кинематики с вращательными сочленениями и слайдером. Модель успешно прошла тестирование - все соединения работают согласованно, механизм демонстрирует ожидаемое поведение.