

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет ИТМО»  
(Университет ИТМО)

Факультет систем управления и робототехники

ОТЧЕТ  
по лабораторной работе №4  
по дисциплине  
«Имитационное моделирование робототехнических систем»

Студент:  
Группа № R4133с

Петрекеев К.С.  
505881

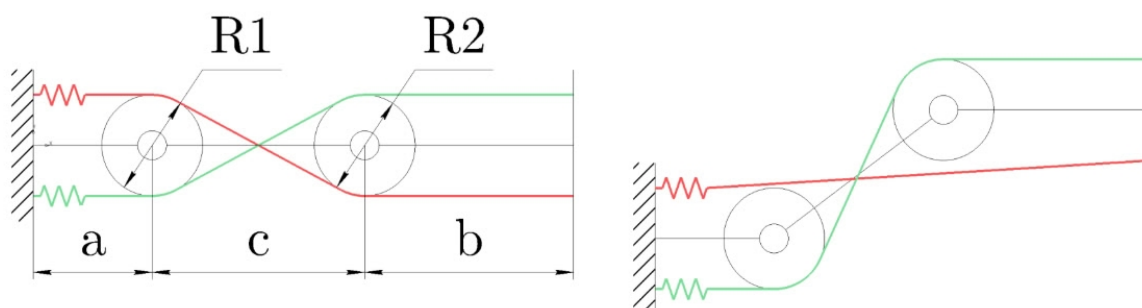
Преподаватель:

Ракшин Егор Александрович

Санкт-Петербург 2025

## Задание

### Вариант 2



Требуется: ввести управление по положению через ПД-регулятор

$$q_1^{des} = 14.96 \cdot \sin(1.82 \cdot t) - 30.5$$

$$q_2^{des} = 19.38 \cdot \sin(2.54 \cdot t) + 21.1$$

## Решение

Добавим в модель необходимые актюаторы и сенсоры положения и скорости для плоско-параллельно смещающегося звена механизма:

```
<actuator>
  <position joint="block2_joint_y" kp="1"/>
  <position joint="block2_joint_x" kp="1"/>
</actuator>

<sensor>
  <jointpos name="block2_x_pos" joint="block2_joint_x"/>
  <jointpos name="block2_y_pos" joint="block2_joint_y"/>
  <jointvel name="block2_x_vel" joint="block2_joint_x"/>
  <jointvel name="block2_y_vel" joint="block2_joint_y"/>
</sensor>
```

Тогда введем требуемое управление и ПД-регулятор:

```
def callback(model, data):
    kd = 0.1
    q_des_1 = .1496 * np.sin(.0182 * data.time) - .0305
    q_des_2 = .1938 * np.sin(.0254 * data.time) + .0211

    kp = 0.1
    kd = 0.1
```

```

q_curr_1 = data.sensor("block2_x_pos").data[0]
q_curr_2 = data.sensor("block2_y_pos").data[0]
qdot_curr_1 = data.sensor("block2_x_vel").data[0]
qdot_curr_2 = data.sensor("block2_y_vel").data[0]

data.ctrl[0] = kp * (q_des_1 - q_curr_1) - kd * qdot_curr_1
data.ctrl[1] = kp * (q_des_2 - q_curr_2) - kd * qdot_curr_2
update_tendon_sites(model, data)

current_dir = os.path.dirname(os.path.abspath(__file__))
model_path = os.path.join(current_dir, "model.xml")

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

mujoco.set_mjcb_control(callback)

mujoco.viewer.launch(model, data)

```

При этом порядок постоянных величин в законах управления потребовалось уменьшить, так как искомое движение критично не соответствовало масштабу модели (амплитуда и начальное смещение были на 2-3 порядка больше размерности объектов).

Видео-демонстрация решения приведена в report.md или в файлах проекта

