Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)

Институт № 8 «Информационные технологии и прикладная математика»

**Лабораторная работа №2**

**по курсу «Теоретическая механика»**

**Анимация системы**

Выполнил студент группы М8О-207Б-20

Алапанова Эльза Халилевна

Преподаватель: Чекина Евгения Алексеевна

Оценка:

Дата: 18/12/2021

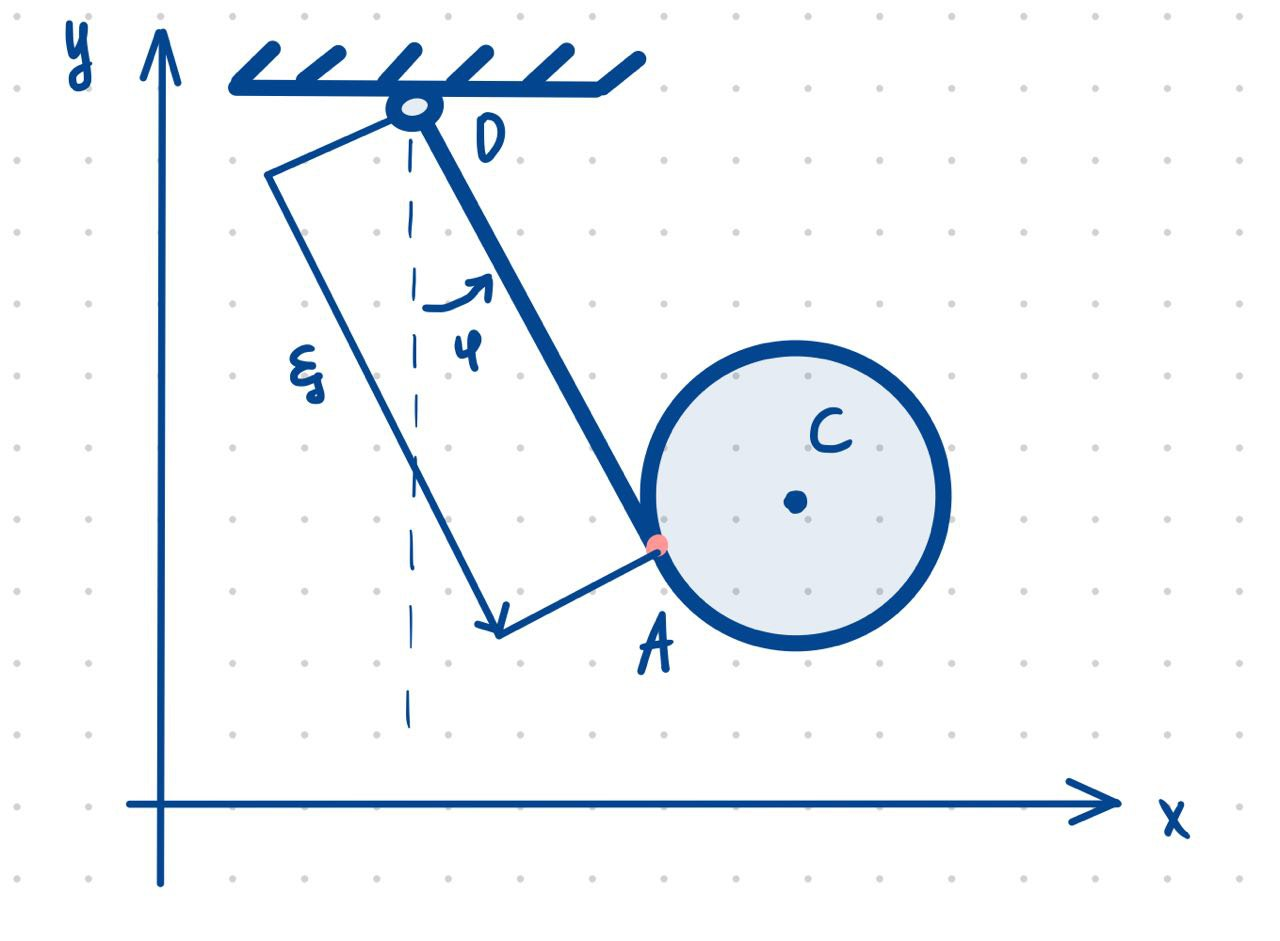
Москва, 2021

**Вариант №«Фантастическая система»**

**Задание:**

Реализовать анимацию движения механической системы в среде Python

**Механическая система:**



**Текст программы**

Основная :

import numpy as np  
import math  
import matplotlib.pyplot as plt  
from matplotlib.animation import FuncAnimation  
import sympy as sp  
Steps = 1001  
t = np.linspace*(*0, 10, Steps*)*phi = np.sin*(*t + 22.5*)*ksi = np.cos*(*1.1 \* t\*\*2 - 3*)* + np.sin*(*2 \* t\*\*2 + 2*)* + 7  
  
CircleX\_0 = 4  
R = 1 # радиус окружности  
X\_O = 3 # координаты точки О  
Y\_O = 10  
  
X\_A = ksi \* np.sin*(*phi*)* + X\_O  
Y\_A = - ksi \* np.cos*(*phi*)* + Y\_O  
  
X\_C = X\_O + ksi \* np.sin*(*phi*)* + R \* np.cos*(*phi*)*Y\_C = Y\_O - ksi \* np.cos*(*phi*)* + R \* np.sin*(*phi*)*Vx0 = np.diff*(*X\_A*)*Vy0 = np.diff*(*Y\_A*)*Ax0 = np.diff*(*Vx0*)*Ay0 = np.diff*(*Vy0*)*angle = np.linspace*(*0, np.pi\*2, 150*)*X\_Circle = R\*np.cos*(*angle*)*Y\_Circle = R\*np.sin*(*angle*)*X\_Ground = *[*0, 6*]* # это подвес, на котором держится точка О  
Y\_Ground = *[*10, 10*]*lSt= 10  
fig = plt.figure*(*figsize=*[*lSt + 0.5, lSt + 0.5*])*ax = fig.add\_subplot*(*1, 2, 1*)*ax.set*(*xlim=*[*X\_O - *(*lSt + 0.5*)*, X\_O + *(*lSt + 0.5*)]*,  
 ylim=*[*Y\_O/2 - *(*lSt + 0.5*)*, Y\_O/2 + *(*lSt + 0.5*)])*ax.plot*(*X\_Ground, Y\_Ground, color='black', linewidth=3*)*Drawed\_Circle = ax.plot*(*X\_C*[*0*]*+X\_Circle, Y\_C*[*0*]*+Y\_Circle*)[*0*]*Line\_OA = ax.plot*([*X\_O, Y\_O*]*, *[*X\_A*[*0*]*, Y\_A*[*0*]])[*0*]* # линия, соединяющая точки O и А  
  
Point\_O = ax.plot*(*X\_O, Y\_O, marker='o', markersize=10*)[*0*]*Point\_A = ax.plot*(*X\_A*[*0*]*, Y\_A*[*0*]*, marker='o'*)[*0*]*Point\_C = ax.plot*(*X\_C*[*0*]*, Y\_C*[*0*]*, marker='o'*)[*0*]*ax1 = fig.add\_subplot*(*4, 2, 2*)*ax1.plot*(*Vx0*)*plt.title*(*'Vx dot A'*)*plt.xlabel*(*'t values'*)*plt.ylabel*(*'Vx values'*)*ax1 = fig.add\_subplot*(*4, 2, 4*)*ax1.plot*(*Vy0*)*plt.title*(*'Vy dot A'*)*plt.xlabel*(*'t values'*)*plt.ylabel*(*'Vy values'*)*ax1 = fig.add\_subplot*(*4, 2, 6*)*ax1.plot*(*Ax0*)*plt.title*(*'Ax of dot A'*)*plt.xlabel*(*'t values'*)*plt.ylabel*(*'Ax values'*)*ax1 = fig.add\_subplot*(*4, 2, 8*)*ax1.plot*(*Ay0*)*plt.title*(*'Ay of dot A'*)*plt.xlabel*(*'t values'*)*plt.ylabel*(*'Ay values'*)*def Kino*(*i*)*:  
 Point\_O.set\_data*(*X\_O, Y\_O*)* Point\_A.set\_data*(*X\_A*[*i*]*, Y\_A*[*i*])* Line\_OA.set\_data*([*X\_O, X\_A*[*i*]]*, *[*Y\_O, Y\_A*[*i*]])* Point\_C.set\_data*(*X\_C*[*i*]*, Y\_C*[*i*])* Drawed\_Circle.set\_data*(*X\_C*[*i*]*+X\_Circle, Y\_C*[*i*]*+Y\_Circle*)* return *[*Point\_O, Point\_A, Point\_C, Line\_OA*]*anima = FuncAnimation*(*fig, Kino, frames=Steps, interval=10*)*plt.show*()*

**Результат работы:**

