

Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)

Институт №7 «Робототехнические
и интеллектуальные системы»

**Лабораторная работа №1
по курсу теоретической механики**

Анимация точки

Выполнил студент группы М70-106С-22
Мастерских Егор Александрович

Преподаватель: Шамин Александр Юрьевич

Оценка:

Дата: 30 апреля 2023

Москва 2023

Вариант №12

Задание

Построить траекторию точки, заданную в полярных координатах, запустить анимацию движения точки, построить стрелки векторов скорости и ускорения, графики $x(t)$, $v_y(t)$. Построить также центр кривизны траектории.

Закон движения точки

$$r(t) = 2 + \sin 6t$$

$$\varphi(t) = 6.5t + 1.2 \cos 6t$$

Текст программы

```
1 import argparse
2 from pathlib import Path
3 import os
4 import numpy as np
5 import matplotlib.pyplot as plt
6 import matplotlib.animation as animation
7
8 # используются для указания типа значений,
9 # возвращаемых методами matplotlib'a
10 import matplotlib.figure as figure
11 import matplotlib.axes as axes
12 import matplotlib.lines as lines
13
14 T_END = 20
15
16 t = np.linspace(0, T_END, 1000) # массив моментов времени
17
18 # массив значений модуля радиус-вектора для каждого момента времени
19 r = 2 + np.sin(6 * t)
20
21 # массив значений угла поворота радиус-вектора для каждого момента времени
22 phi = 6.5 * t + 1.2 * np.cos(6 * t)
23
24 x = r * np.cos(phi)
25 y = r * np.sin(phi)
26
27 fig: figure.Figure = plt.figure(figsize=(10, 10))
28
29 ax: axes._axes.Axes = fig.add_subplot()
30
31 ax.plot(x, y)
```

```

32
33 # сохранение пропорций графика вне зависимости от конфигурации окна
34 ax.axis('equal')
35
36 P: lines.Line2D = ax.plot(x[0], y[0], marker='o')[0]
37
38
39 def update(frame):
40     P.set_data((x[frame],), (y[frame],))
41
42
43 anim = animation.FuncAnimation(
44     fig=fig,
45     func=update,      # функция, запускаемая для каждого кадра
46     frames=len(t),    # количество кадров
47     interval=1,       # задержка между кадрами, в миллисекундах
48     repeat_delay=3000 # задержка в миллисекундах между последовательными
49                     # запусками анимации
50 )
51
52 parser = argparse.ArgumentParser()
53 parser.add_argument('-s', '-save', action='store_true')
54 args = parser.parse_args()
55
56 # в зависимости от аргумента командной строки анимация
57 # либо сохраняется,
58 # либо отображается непосредственно в окне
59
60 if args.save:
61     anim_filepath = Path('report/animation.gif')
62     anim.save(
63         filename=str(anim_filepath),
64         writer='pillow',
65         fps=30
66     )
67     os.system(
68         f'img2pdf'
69         f'{anim_filepath} -o '
70         f'{anim_filepath.parent / anim_filepath.stem}.pdf'
71     )
72
73 else:
74     plt.show()

```

Результат работы программы

