

2. Лабораторная работа №2

2.1. Цель лабораторной работы

В лабораторной работе реализуются повороты и отражения на плоскости с помощью матриц и комплексных чисел.

2.2. Задания

2.2.1. Задание №1

Реализовать повороты произвольного многоугольника на заданный угол вокруг центра координат. Создать две версии программы: первая версия должна использовать матрицы для поворота, а вторая комплексные числа. Программа должна работать так, чтобы можно было легко изменить набор вершин многоугольника и указать любой угол поворота.

2.2.2. Задание №2

Реализовать повороты произвольного массива точек на произвольный угол вокруг заданной точки. Используйте или матрицы, или комплексные числа. Что на ваш взгляд удобнее использовать в Matplotlib и почему? Дополнительно отобразите центр поворота, дугу окружности и радиус. Радиус проведите от центра поворота к центру масс вращаемого массива точек. Визуально проверьте работу программы, взяв массив из трех точек и нарисовав треугольник. Отобразите треугольник до поворота и после.

2.2.3. Задание №3

Реализуйте отражение произвольного многоугольника относительно прямой, проходящей через центр координат под заданным углом. Покажите, что два отражения подряд относительно двух прямых эквивалентно одному повороту. Каков угол такого поворота? Используйте на выбор или комплексные числа, или матрицы с векторами.

2.2.4. Задание №4

Первые два задания анимировать (создать видео) или использовать ползунок для изменения угла с шагом в 1 градус (можно и меньше).

2.2.5. Задание №5

Запрограммировать плоскую кинематическую пару. Исходные данные: длины двух звеньев и углы поворота звеньев относительно друг друга.

2.2.6. Задание №6

Используя кинематическую пару анимировать произвольную циклоидальную кривую. Программа должна уметь рисовать любую такую кривую. В качестве примера можно использовать кривые из таблицы 1.

2.2.7. Задание №п

Запрограммировать плоскую кинематическую цепь из n звеньев. Данное задание не обязательное. Дополнительные баллы за него не ставятся.

2.2.8. Задание № ∞

Решить задачу инверсной кинематики для трехзвенной кинематической цепи. Данное задание необязательное, дополнительные баллы за него не ставятся.

Таблица 1: Некоторые циклоидальные кривые. Дополнительно см. [1; 2]

№	R	r	d	k	n	Название
1	3	1	1	3	1	дельтоида астроида
2	4	1	1	4	1	
3	5	1	1	5	1	
4	6	1	1	6	1	
5	21	10	10	2.1	10	
6	19	5	5	3.8	5	
7	11	2	2	5.5	2	
8	36	5	5	7.2	5	
9	1	1	1	1	1	кардиоида нефроида трилистник четырёхлистник
10	2	1	1	2	1	
11	3	1	1	3	1	
12	4	1	1	4	1	
13	21	10	10	2.1	10	
14	19	5	5	3.8	5	
15	11	2	2	5.5	2	
16	36	5	5	7.2	5	
17	5	3	5	1.(6)	3	эллипс
18	10	5	1	2	1	
19	3	1	0.5	3	1	розовидная кривая
20	2	1	3	2	1	

Список литературы

1. *Lockwood E. H.* A book of curves. — Cambridge University Press, 1961.
2. *Савелов А. А.* Плоские кривые. Систематика, свойства, применения / под ред. Ю. И. Левин. — Москва : Государственное издательство физико-математической литературы, 1960. — 293 с.