

# Лабораторная работа №9

## *Построение графиков и символические вычисления в Mathcad*

К.С. Пилипенко

2022

### Ход работы

#### **Задание №1. Работа с 2D-графиками**

1. Постройте параметрический график

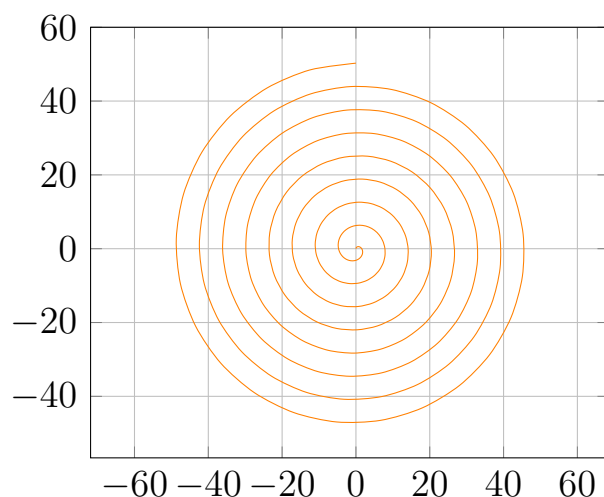
$$x = \sin t, \quad y = \cos t$$

2. Постройте параметрический график

$$x = 16 \sin^3 t$$

$$y = 13 \cos t - 5 \cos 2t - 2 \cos 3t - \cos 4t$$

3. Подберите параметрические уравнения и постройте график спирали в декартовой системе координат. **Подсказка:** задайте положительную область определения и модифицируйте параметрические графики из пункта 1



4. Построить в полярной системе координат график функции  $R(\phi) = a \cdot \cos(m \cdot \phi)$ , где  $a = 2$ ,  $m = 4$ ,  $\phi$  меняется в пределах от  $-$  до  $+$  с шагом  $0,01$ .

### **Задание №2. Работа с 3D-графиками**

Построить графики

- $f(x, y) = \sin(x^2 + y^2)$ ,  $x, y \in [-1; 1]$
- $X := \sin(\alpha) \cdot \cos(\beta)$      $Y := \sin(\alpha) \cdot \sin(\beta)$      $Z := \cos(\alpha)$   
 $\alpha \in [0; \pi]$ ,  $\beta \in [0; \pi]$
- $X = \cos(u)(\cos(v) + 3)$   
 $Y = \sin(u)(\cos(v) + 3)$   
 $Z = \sin(v)$   
 $u \in [-\pi; \pi]$ ,  $v \in [-\pi; \pi]$

### **Задание №3. Анализ функций**

- Упростите выражение  $\frac{\frac{(x-2y)^2+1}{2-(x+\frac{y}{x}+1)^2}}{x}$ .
- Раскройте скобки и приведите подобные члены в выражении  $\left(\frac{(x^2-1)}{x+2} + 3\right)^2$ .
- Разложите на множители выражение  $a^8 - 16$ .
- Получить относительно  $x$  массив полиномиальных коэффициентов  $(x + y)^4$ .

Найти следующие интегралы с помощью опции solve

- $\int_1^y \frac{\sin x}{\sin x + \cos x} \cdot dx;$
- $\int_0^a x \cdot (\sin x)^2 \cdot dx$

Представить следующие функции в виде разложения в ряд Тейлора (ключевое слово `series`), графически показать, при каких значениях аргумента  $x$  аппроксимация многочленом является удовлетворительной:

$$1. \sqrt[3]{x^2 + 2};$$

$$2. \sqrt{x + \sin x}$$

### ***Рекомендуемая литература***

1. *Крестелев А.* MathCAD в математической физике Ч.1 : учеб. пособие. — Самара : Изд-во Самар. гос. техн. ун-та, 2010. — 58 с.: ил.
2. PTC Mathcad Prime Keyboard Shortcuts 7.0.0.0. — Boston : PTC Inc., 2021. — 14 p. — URL: <https://community.ptc.com/sejnu66972/attachments/sejnu66972/PTCMathcad/194979/3/PTC%20Mathcad%20Prime%207.0%20Keyboard%20Shortcuts.pdf>.
3. *Очков В. Ф., Богомолова Е. П., Иванов Д. А.* Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет : учеб. пособие. — СПб. : Изд-во «Лань», 2016. — 388 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).