

**V Курс**  
**Система компьютерной математики Mathematica**

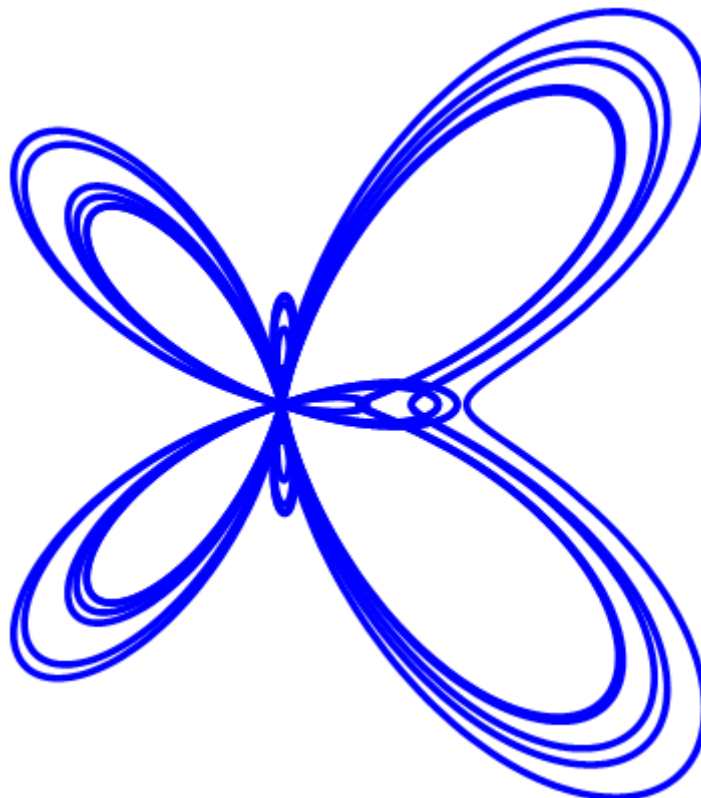
***Контрольная работа***  
**Вариант № 8**

**Задание №1**

Построить график функции, заданной уравнением в полярных координатах:

$$\rho(\varphi) = \exp(\cos(\varphi)) - 2\cos(4\varphi) + \sin^5(\varphi/12).$$

Пример оформления графика показана на Рис. 1.



***Рисунок 1. Пример оформления графика***

**Задание №2**

Градиентом функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M(x, y)$  называется вектор, выходящий из точки  $M$  и имеющий своими координатами частные производные функции  $z$ :

$$\overrightarrow{\text{grad}(z)} = \frac{\partial z}{\partial x} \cdot \vec{i} + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot \vec{j}.$$

Найти величину и направление градиента функции  $u = 1/r$ , где  $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ , в точке  $M(x_0, y_0, z_0)$ .

**Задание №3**

Если фигура, ограниченная кривыми  $y_1 = f_1(x)$  и  $y_2 = f_2(x)$  ( $0 \leq f_1(x) \leq f_2(x)$ ) и прямыми  $x = a$ ,  $x = b$ , вращается вокруг оси  $Ox$ , то объем тела вращения может быть вычислен по формуле:

$$V_x = \pi \int_a^b (y_2^2 - y_1^2) dx.$$

Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями:

$y^2 = x$ ,  $x^2 = y$ . Для построения графика воспользоваться функцией ContourPlot.

#### Задание №4

Численно найти все корни уравнения:

$$x \lg(3x - 1) + e^{2x-1} = 0.$$

Выполнить проверку.

#### Задание №5

Для  $t \in [0, 3]$  найти численное решение граничной задачи:

$$x'' = -5x' - 6x + te^{-2t} + 3.9 \cos(3t),$$

удовлетворяющее начальным условиям:

$$x(0) = 0.95, \quad x(3) = 0.15.$$

Построить таблицу значений  $x(t)$ . Построить график.