

возможность изменения величины шага интегрирования, и убедиться в том, что с уменьшением шага точность улучшается.

Задание 10. Методом Рунге-Кутты четвертого порядка решить дифференциальное уравнение:

$$\frac{dy}{dx} = xy$$

с начальным условием $y(0)=1$ на интервале от 0 до 1. Построить графики численного решения и точного решения:

$$y = e^{x^2/2}.$$

Задание 11. С помощью разложения функции в ряд Тейлора разработать программу, вычисляющую значение функции $\sin(x)$ с максимально возможной машинной точностью (суммировать ряд до тех пор, пока очередной член ряда не обратится в машинный ноль).

Задание 12. Методом прогонки решить следующую краевую задачу:

$$x \frac{d^2 y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} - xy = e^x, \quad y(1) = 0, \quad y(2) = 1.$$

Построить графики численного решения и точного решения:

$$y = \frac{e^x}{2} + \frac{C_1 e^x - C_2 e^{-x}}{x},$$

где

$$C_1 = \frac{5 - 2e^2}{2(e^2 - 1)}, \quad C_2 = (C_1 + \frac{1}{2})e^2.$$

Проанализировать зависимость точности численного решения от числа разбиений интервала, на котором ищется решение.

Задание 13. В пакете MODELLUS построить (графически) фигуры Лиссажу при отношении частот колебаний 1:2, 3:1 и 1: $\sqrt{2}$.

Задание 14. В MODELLUS получить решение уравнения затухающих колебаний $y'' - 2gy' + y = 0$ с начальными условиями $y(t=0)=1$, $y'(t=0)=0$ на интервале t от 0 до 15. Необходимо преобразовать уравнение в систему двух уравнений первого порядка. Использовать встроенные средства пакета. Подобрать параметр g таким образом, чтобы на графике было четко видно затухание колебаний.

Задание 15. В пакете MODELLUS разработать модель движения тела, брошенного вверх под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха. С помощью графического отображения траектории подобрать начальную скорость тела (при фиксированном угле), обеспечивающую падение тела на заданную дальность.

Задание 16. Средствами MODELLUS разработать модель движения тела в центральном гравитационном поле. Продемонстрировать графически возможность реализации эллиптических и параболических траекторий, в зависимости от начальной скорости. Представить модель с помощью инструментов анимации, отобразив привязанный к телу вектор ускорения.

Задание 17. В пакете MODELLUS реализовать модель странного аттрактора.