

Анализ графиков математического маятника показывает существенные различия между методами интегрирования. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка (1 картинка) демонстрирует наиболее физически корректное поведение - стабильные колебания с сохранением энергии и замкнутые фазовые траектории. Прямой метод Эйлера (2 картинка) проявляет неустойчивость с растущей амплитудой, искусственно увеличивая энергию системы, в то время как обратный метод Эйлера, наоборот, вызывает искусственное затухание. Фазовые портреты (3 картинка) подтверждают: только RK4 правильно сохраняет фазовый объем, образуя эллиптические траектории, характерные для консервативных систем. Таким образом, для моделирования механических систем с сохранением энергии метод Рунге-Кутты 4-го порядка является оптимальным выбором.

