

Отчёт по сравнению методов численного интегрирования

Симуляции проводились на дистанции в 1000 суток с шагом интегрирования в 24 часа.

1. СРАВНЕНИЕ ЭНЕРГИЙ ПРИ СИМУЛЯЦИИ ДВИЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЯ-СОЛНЦЕ МЕТОДАМИ РУНГЕ-КУТТЫ 4-ГО ПОРЯДКА И LEAPFROG.

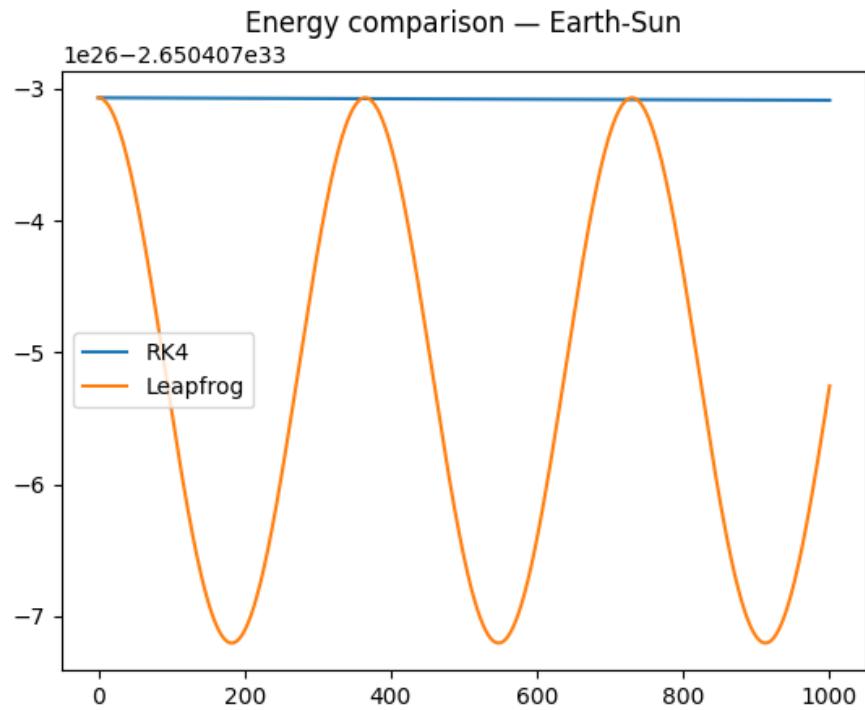


Рисунок 1. Сравнение энергий.

По итогу симуляции получилось, что энергия при вычислении методом Рунге-Кутты постепенно уменьшается, а методом Leapfrog колеблется в небольших пределах, но более точно сохраняет максимальное значение.

2. СРАВНЕНИЕ ЭНЕРГИЙ ПРИ СИМУЛЯЦИИ ДВИЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННИХ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДАМИ РУНГЕ-КУТТЫ 4-ГО ПОРЯДКА И LEAPFROG.

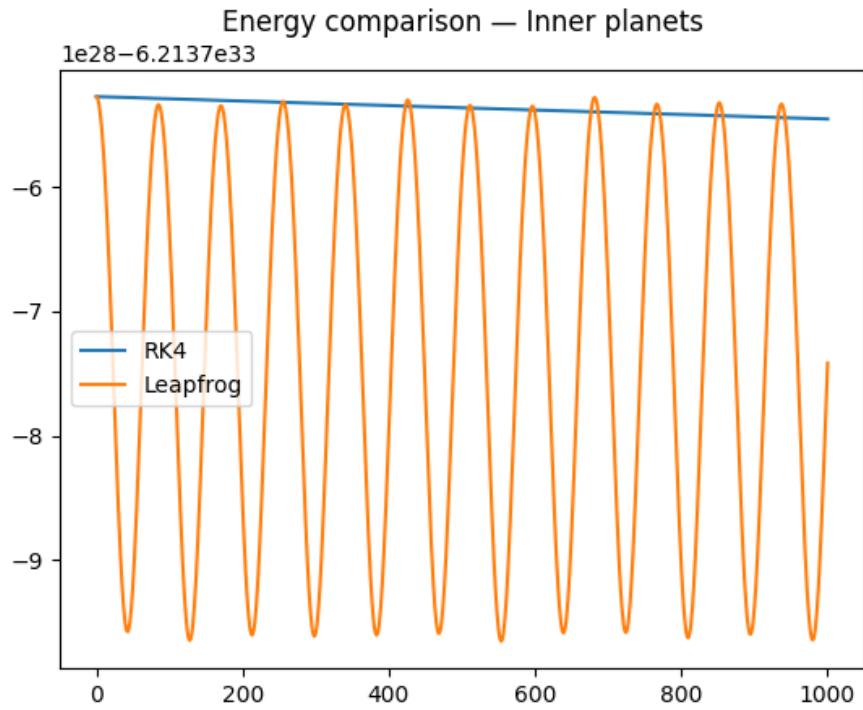


Рисунок 2. Сравнение энергий.

В этой симуляции при вычислении методом Рунге-Кутты видно, что энергия еще сильнее уменьшается со временем, а с методом Leapfrog так же колеблется, но сохраняет максимальное значение.

3. СРАВНЕНИЕ ЭНЕРГИЙ ПРИ СИМУЛЯЦИИ ДВИЖЕНИЯ ВСЕЙ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДАМИ РУНГЕ-КУТТЫ 4-ГО ПОРЯДКА И LEAPFROG.

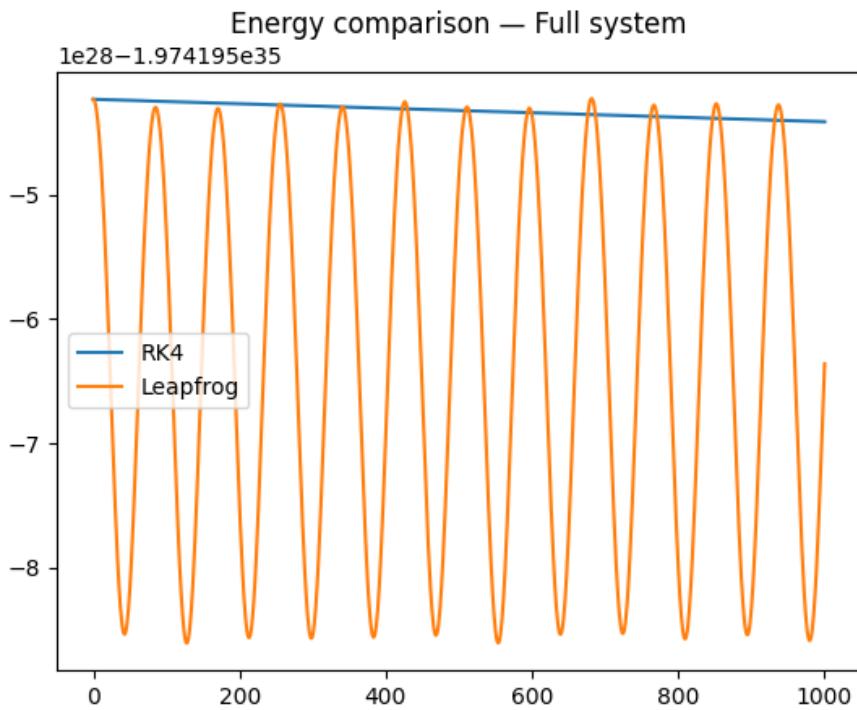


Рисунок 3. Сравнение энергий.

На этом графике такая же картина, как при симуляции движения внутренних планет. Метод Leapfrog лучше сохраняет энергию.

Вывод

На коротких дистанциях с небольшим количеством планет метод Рунге-Кутты 4-го порядка лучше сохраняет энергию, но при увеличении длительности симуляции и количества планет энергия начинает уменьшаться, что говорит о потери точности вычислений.

При вычислении методом Leapfrog, энергия колеблется в небольших пределах, что плохо для симуляции на коротких дистанциях (менее полугода), но при увеличении длительности симуляции и количества планет, точность вычислений сохраняется. Это говорит о том, что этот метод хорошо сохраняет точность при долгих симуляциях.