

Прогресс по модели спутника

4 октября 2023 г.

Из-за закона сохранения импульса раньше улетали, если скорость спутника вначале была ненулевая, сделали точкой отсчёта центр масс $\frac{\sum \vec{r}_i m_i}{\sum m_i}$ со скоростью $\frac{\sum \vec{v}_i m_i}{\sum m_i}$. Теперь мы можем наблюдать за стабильной системой, которая не улетит за экран!

В качестве дополнительной проверки был добавлен подсчёт закона сохранения момента импульса $\sum \vec{r}_i \times \vec{m}_i$. Получили, что он ведёт себя ещё стабильнее закона сохранения энергии.

Для динамического выбора шага дифференцирования предположили, что $dx \sim \min_i \min_j \frac{\vec{r}_{ij}}{\vec{v}_{ij}}$. Константа для динамического шага была подобрана эмпирическим путём

У нас есть два типа пересчёта состояния системы:

- Сначала скорость, потом расстояние, т.е.

$$v = a \cdot dx; \quad r = v \cdot dx$$

- Сначала расстояние, потом скорость, т.е. к r сразу прибавляем $a \frac{dx^2}{2}$

В первом случае энергия падает, во втором растёт.

Были добавлены флуктуации - прилетает метеорит, который даёт случайный импульс, который на 4-5 порядков ниже импульсов тел, в которые прилетает. Но даже этого хватает, чтобы стабильность была потеряна.

Итоги по различным системам

- Система двух тел (Земля, Солнце) без метеоритов стабильна.

Итоги по различным системам

- Система двух тел (Земля, Солнце) без метеоритов стабильна.
- Система трёх примерно одинаковых тел с метеоритами разлетается.

Итоги по различным системам

- Система двух тел (Земля, Солнце) без метеоритов стабильна.
- Система трёх примерно одинаковых тел с метеоритами разлетается.
- Система трёх тел (Земля, Солнце, Луна) с метеоритами стабильна.