

Отчёт по третьему этапу группового проекта

Образование планетной системы

Абакумов Егор, Сухарев Кирилл, Калинина Кристина, Еременко Ар

Содержание

Цель работы	5
Цель этапа	5
Описание программы	6
Константы	6
Переменные	6
Ход программы	7
Вывод	8

List of Tables

List of Figures

Цель работы

Провести моделирование одного из этапов эволюции Вселенной - образование некой «солнечной» системы из межзвездного газа.

Цель этапа

Написать программу, реализующую модель образования планетарной системы.

Описание программы

Константы

- Количество частиц(N);
- Гравитационная постоянная(G). В целях ускорения процесса может отличаться от существующей;
- Коэффициент отталкивания(k);
- Временной промежуток между итерациями (dt).

Переменные

Каждая частица имеет следующие характеристики:

- координаты (x, y) , определяющие положение частицы в пространстве;
- скорость (v_x, v_y) ;
- ускорение (a_x, a_y) ;
- радиус (r) , определяющий размеры частицы;
- масса (m) ;
- коэффициент трения (μ) .

Ход программы

На каждой итерации:

1. Для каждой частицы:

- создаём переменные для нового ускорения (a_{n+1})
- в них помещаем ускорение, образованное векторной суммой следующих сил:
 - $a_1 = G \frac{m}{r^2}$, направлено вдоль прямой, соединяющей 2 частицы;
 - $a_2 = \frac{k}{m} \left(\left(\frac{a}{b} \right)^8 - 1 \right)$, направлено против прямой, соединяющей 2 частицы;
 - $a_3 = \mu a_2$, направлено перпендикулярно прямой, соединяющей 2 частицы;
 - данные ускорения считаются для каждой пары частиц.

2. Рассчитываем новые координаты:

$$x_{n+1} = x_n + v_n dt + \frac{a_n dt^2}{2}$$

3. Рассчитываем новые скорость и ускорение:

$$v_{n+1} = v_n + \frac{a_{n+1} + a_n}{2} dt$$

4. При сближении частиц на расстояние меньшее трети суммы их радиусов производим слипание частиц

$$r = \frac{m_i r_i + m_j r_j}{m_i + m_j}$$

$$v = \frac{m_i v_i + m_j v_j}{m_i + m_j}$$

$$R = \sqrt[3]{R_i^3 + R_j^3}$$

Вывод

В ходе работы был разработан программный код решения поставленной научной проблемы.