Отчёт по четвертому этапу группового проекта

Образование планетной системы

Абакумов Егор, Сухарев Кирилл, Калинина Кристина, Еременко Артем

Содержание

[Цель работы 1](#_Toc67176304)

[Цель этапа 1](#_Toc67176305)

[Определение значимых для модели свойств объекта 1](#_Toc67176306)

[Механизмы взаимодействия 2](#_Toc67176307)

[Построение алгоритма 2](#_Toc67176308)

[Программная реализация 3](#_Toc67176309)

[Выводы 6](#_Toc67176310)

[Оценка модели 6](#_Toc67176311)

[Самооценка 7](#_Toc67176312)

# Цель работы

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

## Цель этапа

Провести коллективное обсуждение результата проекта, подвести итоги работы, сделать выводы.

## Определение значимых для модели свойств объекта

Для всестороннего моделирования планетарной системы нами были выбраны следующие характеристики:

* Положение тел в пространстве
* Масса
* Радиусы
* Скорость
* Ускорение
* Потенциальная энергия

## Механизмы взаимодействия

Движение частиц будет вычисляться согласно II закону Ньютона:

Потенциальное энергия взаимодействия частицы со всеми остальными описывается следующим уравнением:

Сила отталкивания между двумя частицами равна:

А сила трения вычисляется по формуле:

## Построение алгоритма

По сути алгоритм сошелся к нахождению векторной суммы всех сил, действующих на частицу, а затем к просчету ее новых координат согласно следующим законам движения:

* Координаты:
* Скорости:

Также необходимо учитывать, что при сильном сближении частицы слипаются. Их параметры в таком случае примут следующий вид.

# Программная реализация

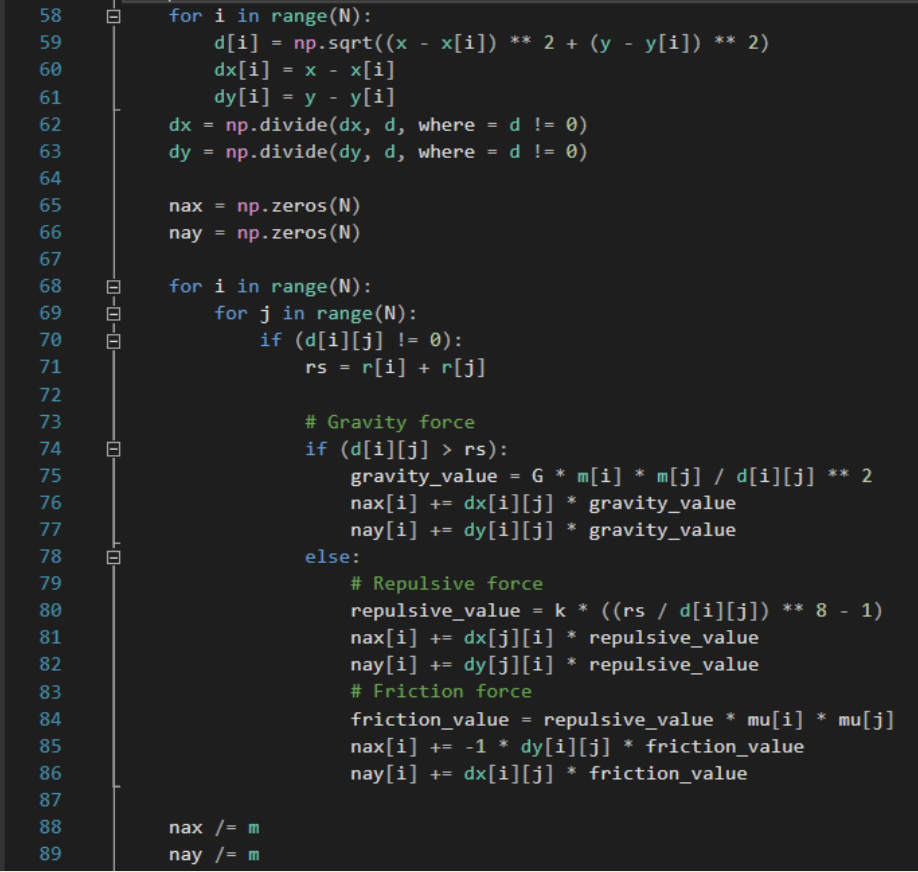


Figure 1: Нахождение векторной суммы всех сил

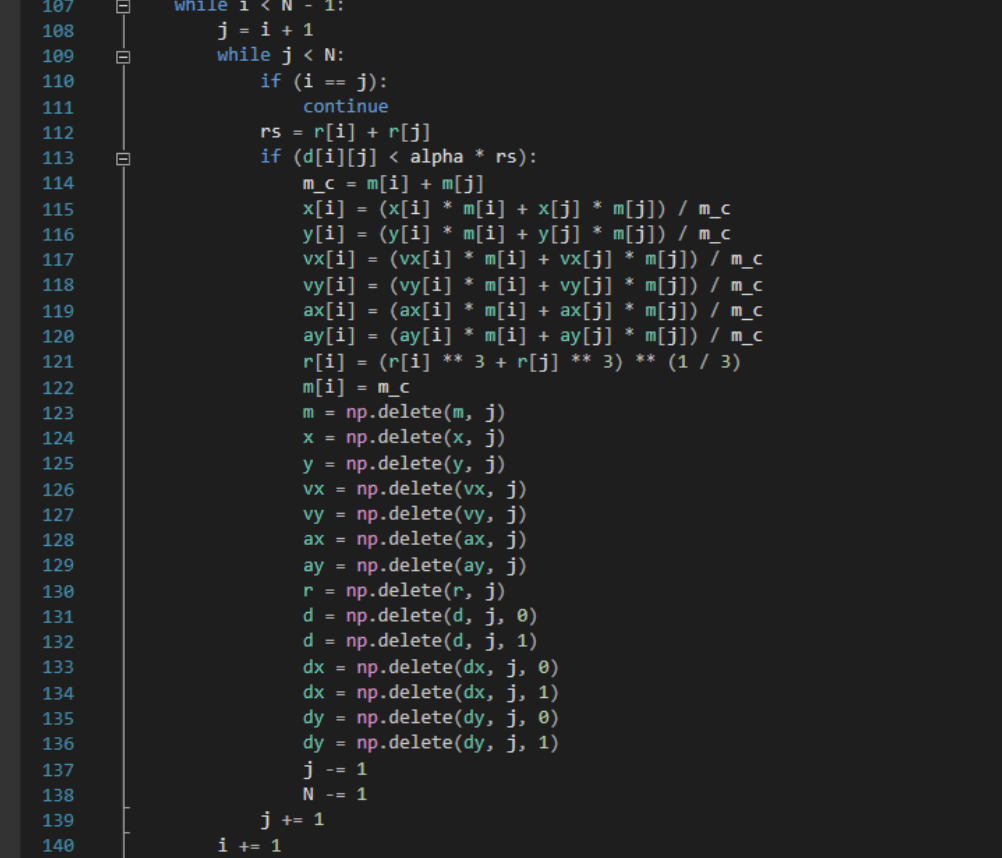


Figure 2: Слипание частиц

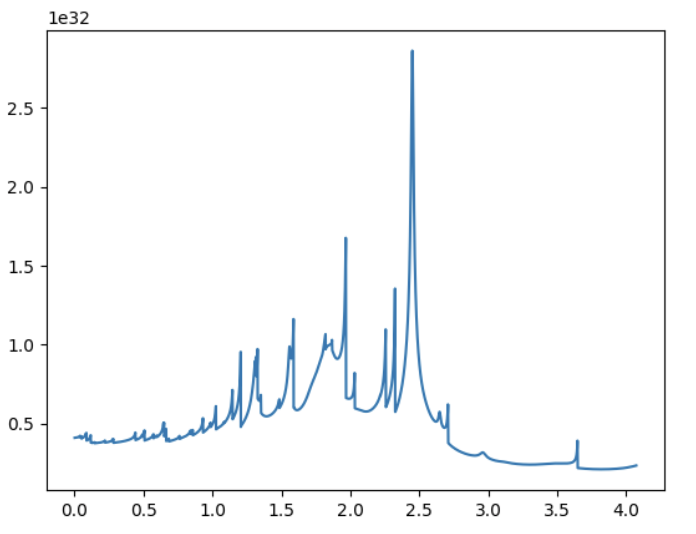


Figure 3: График потенциальной энергии

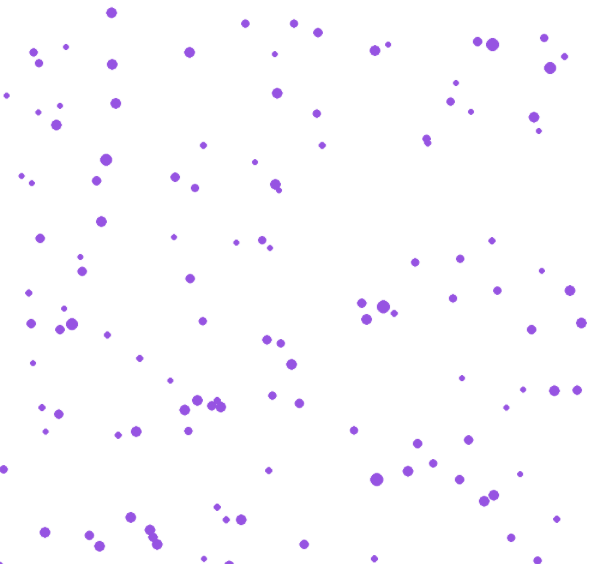


Figure 4: Графическое моделирование

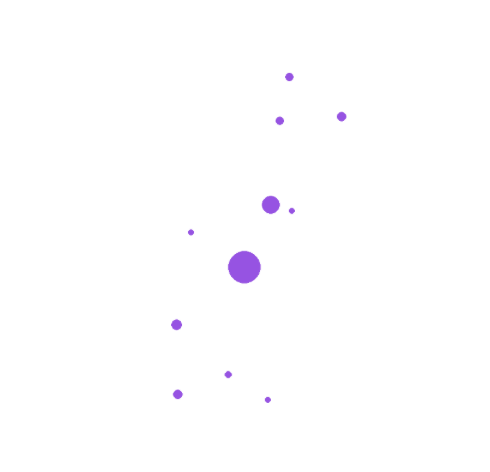


Figure 5: Графическое моделирование



Figure 6: Графическое моделирование

# Выводы

В ходе работы была разработана и реализована в программном коде модель некой «солнечной» системы из межзвездного газа. Проведены все математические расчеты и подготовлено теоретическое обоснование.

## Оценка модели

Наш подход продемонстрировал следующие достоинства и недостатки системы:

* + Модель получилась объемной, охватывающей множество частиц
  + Модель учитывает воздействие на частицы всех значимых сил
  + Модель предусматривает слипание частиц и их отталкивание
  + Модель соотносится с реальными условиями, частицы ведут себя естественно
* – Из-за значительной вычислительной сложности пришлось ограничить масштабы модели несколькими сотнями частиц
* – Модель двумерна
* – Константы и коэффициенты взаимодействия некоторых частиц не всегда соотносятся с реальными, так как размер частицы на экране технически ограничен количеством пикселей, невозможно подобрать действительные коэффициенты

# Самооценка

Свою работу наша группа оценивает положительно, так как все основные аспекты моделируемого объекта были учтены, необходимые практические результаты были получены и продемонстрированы. Работа была тщательно проанализирована, ошибки учтены и исправлены, выводы по результатам сделаны, а оставшиеся недостатки обусловлены лишь техническими ограничениями.