



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии
Курсовая работа
Программа моделирования активного
Ньютоновского взаимодействия небесных тел

Подготовил: студент группы 103 ПИ

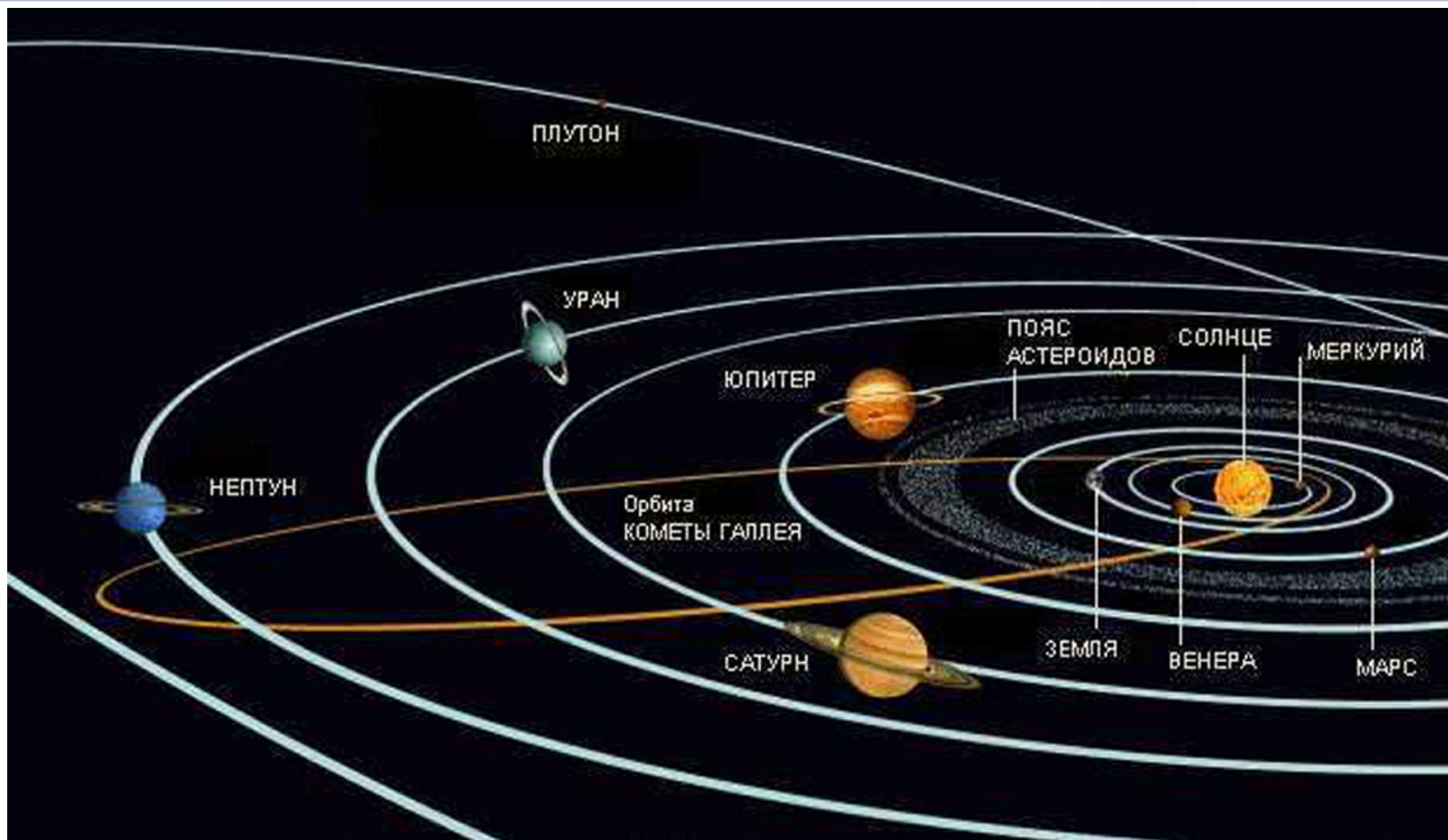
Барашев Иван Алексеевич

Научный руководитель:

Профессор департамента
программной инженерии

Баканов Валерий Михайлович

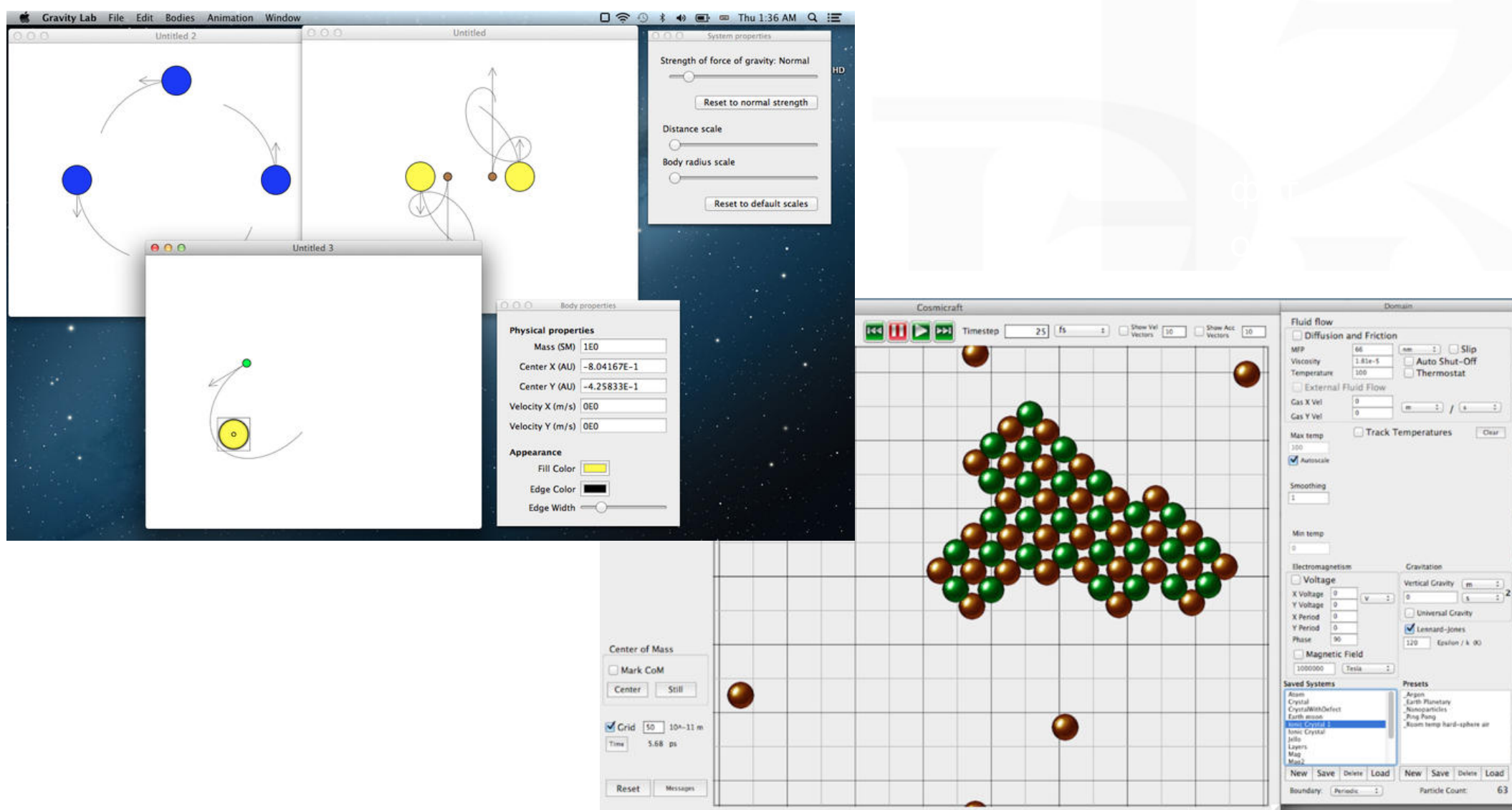
Описание предметной области



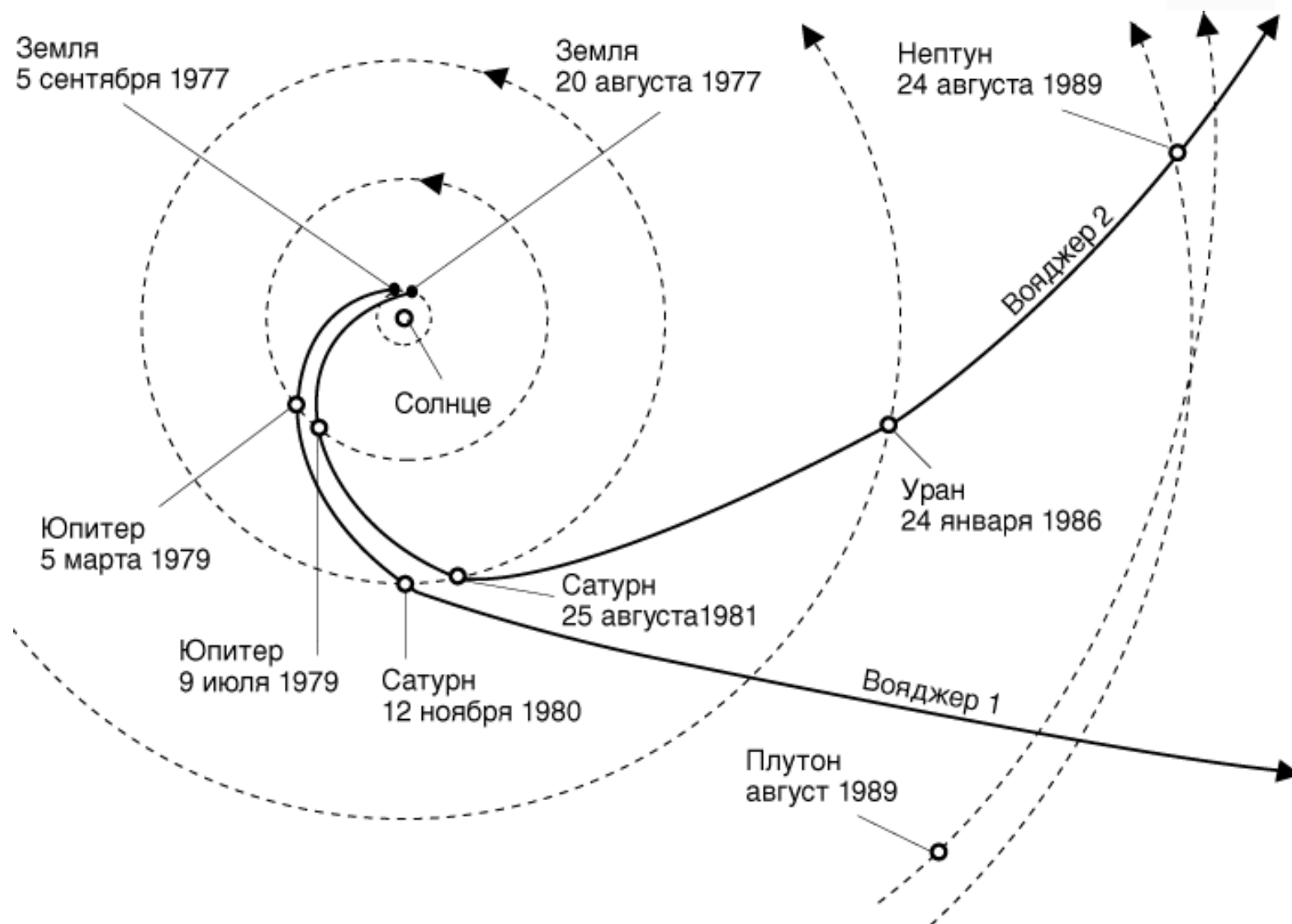
- Небесное тело - объект, физическое тело, имеющее массу, положение в пространстве, скорость.
- Модель - набор небесных тел в одной системе координат. Все объекты в одной системе гравитационно воздействуют друг на друга.
- Гравитация - самый слабый вид взаимодействия из четырёх фундаментальных. Действует на неограниченном расстоянии.
- Ньютоновское взаимодействие — силовое взаимодействие тел в рамках классической физики подчиняющееся законам Ньютона.



Анализ существующих решений



Обоснование актуальности работы



Цель работы:

- Программа, позволяющая моделировать гравитационное взаимодействие небесных тел

Задачи работы:

- Построение и вычисление модели
- Отрисовка модели
- Вывод числовой информации
- Загрузка моделей из файлов

Δt - шаг интеграции



Δt большое:
+ скорость высока
- точность низка

Δt маленькое:
+ точность высока
- скорость низка

Второй закон Ньютона:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

Формула гравитационного взаимодействия:

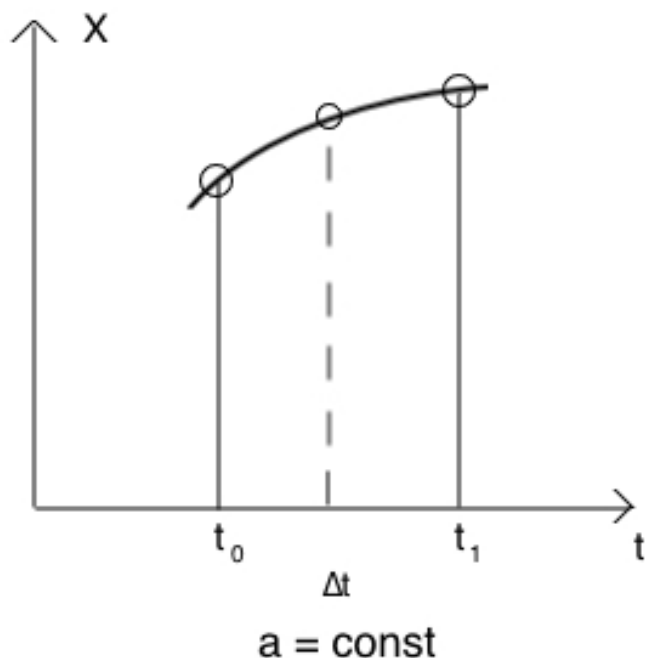
$$F = GmM / R^2$$

Получаем:

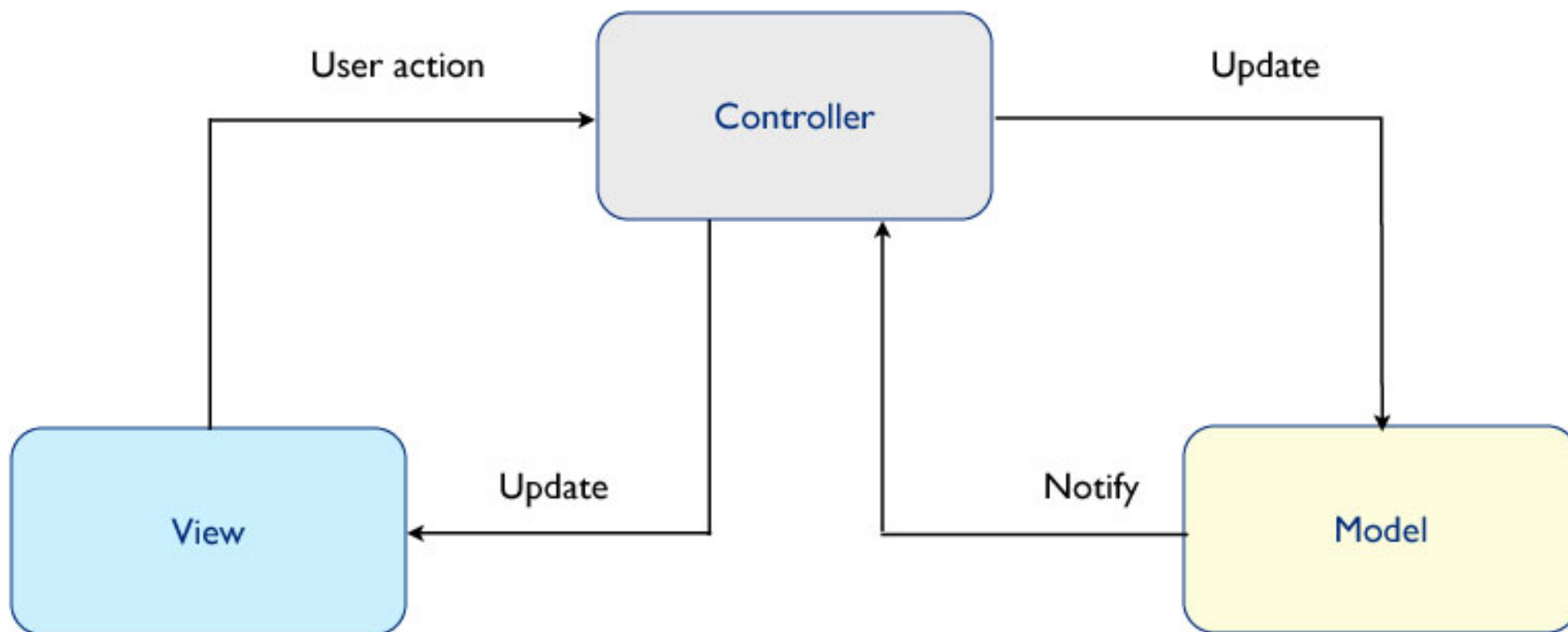
$$\Delta s = v\Delta t$$

$$\Delta v = a\Delta t$$

$$\Delta v = \Delta t GM / R^2$$



Model-View-Controller



0 250000000 500 8 256 0,5 0,025 1

66 6371 59726 3 Earth

-4 150000000 270 0

5 29,783 0 0

6 abc 1736 735 9 Moon

4 150000000 270 0 -9

5 29,783 0 0

4 384467 0 0

5 1 90 0

1 0 0 695510 19891000000 -0,000074823 -0,00008575153 0 Sun

1 0 52000000 2439 3330 -47,36 0 1 Mercury

1 108000000 0 6052 48685 0 35,02 2 Venus

1 0 230000000 3389 6419 -24,1 0 4 Mars

Settings loaded.

BodyFree error! Parsing mistake.

Method index is out of range!

AddSpeed error! No body was loaded.

BodyFree error! Argument count mistake.

AddPos error! No body was loaded.

AddSpeed error! No body was loaded.

AddPos error! No body was loaded.

AddSpeed error! No body was loaded.

Body2D Sun loaded.

Body2D Mercury loaded.

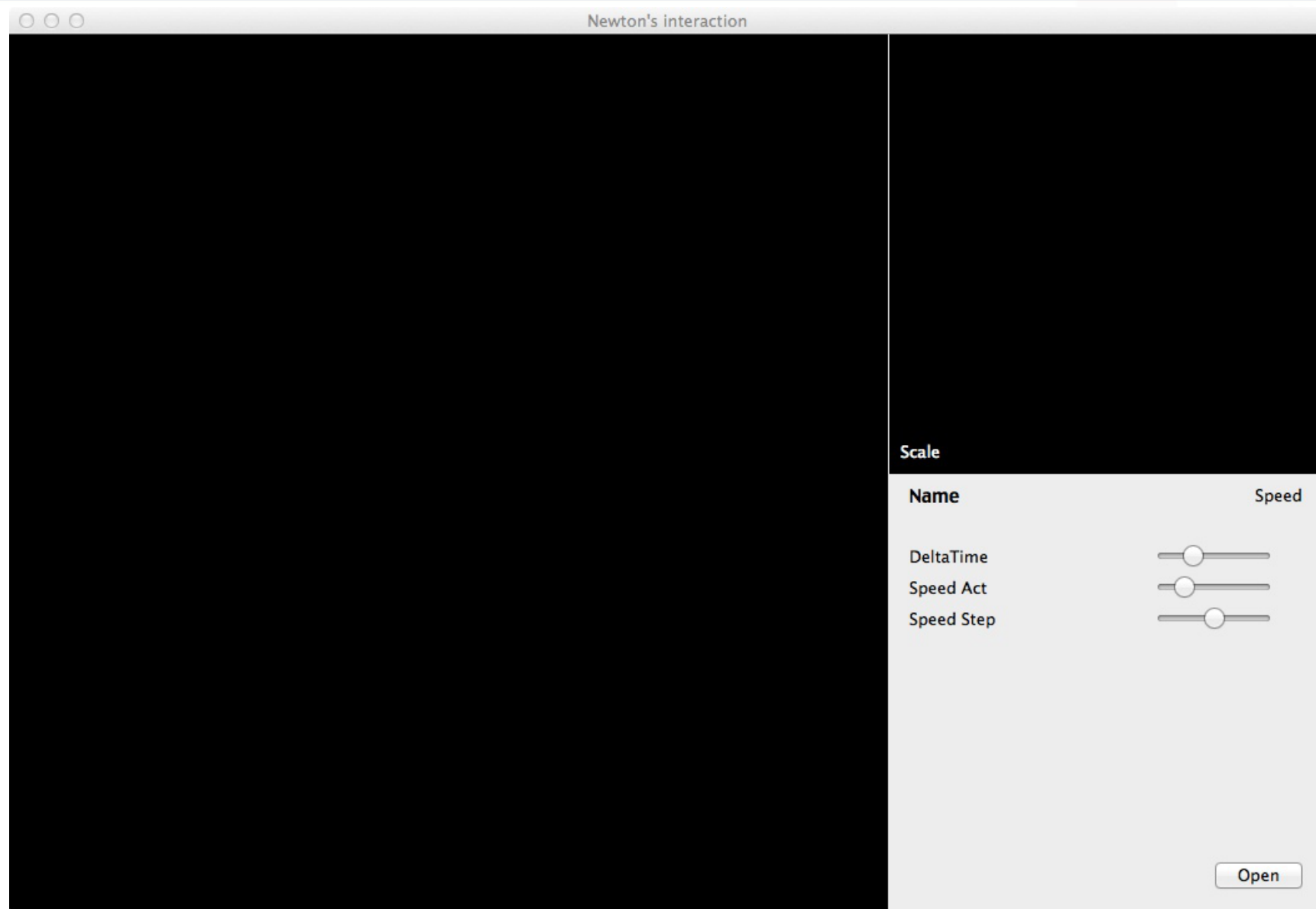
Body2D Venus loaded.

Body2D Mars loaded.

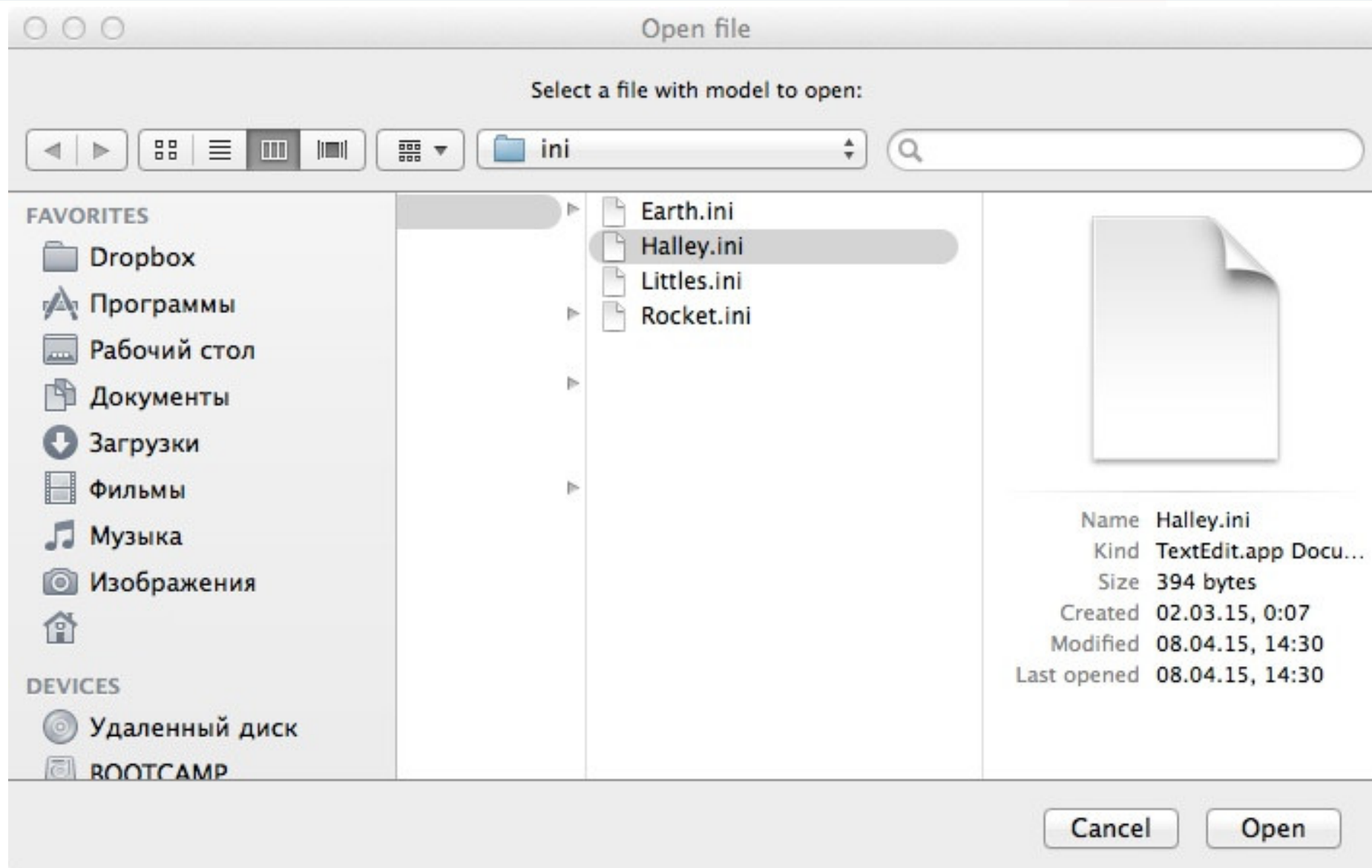
Reading end.



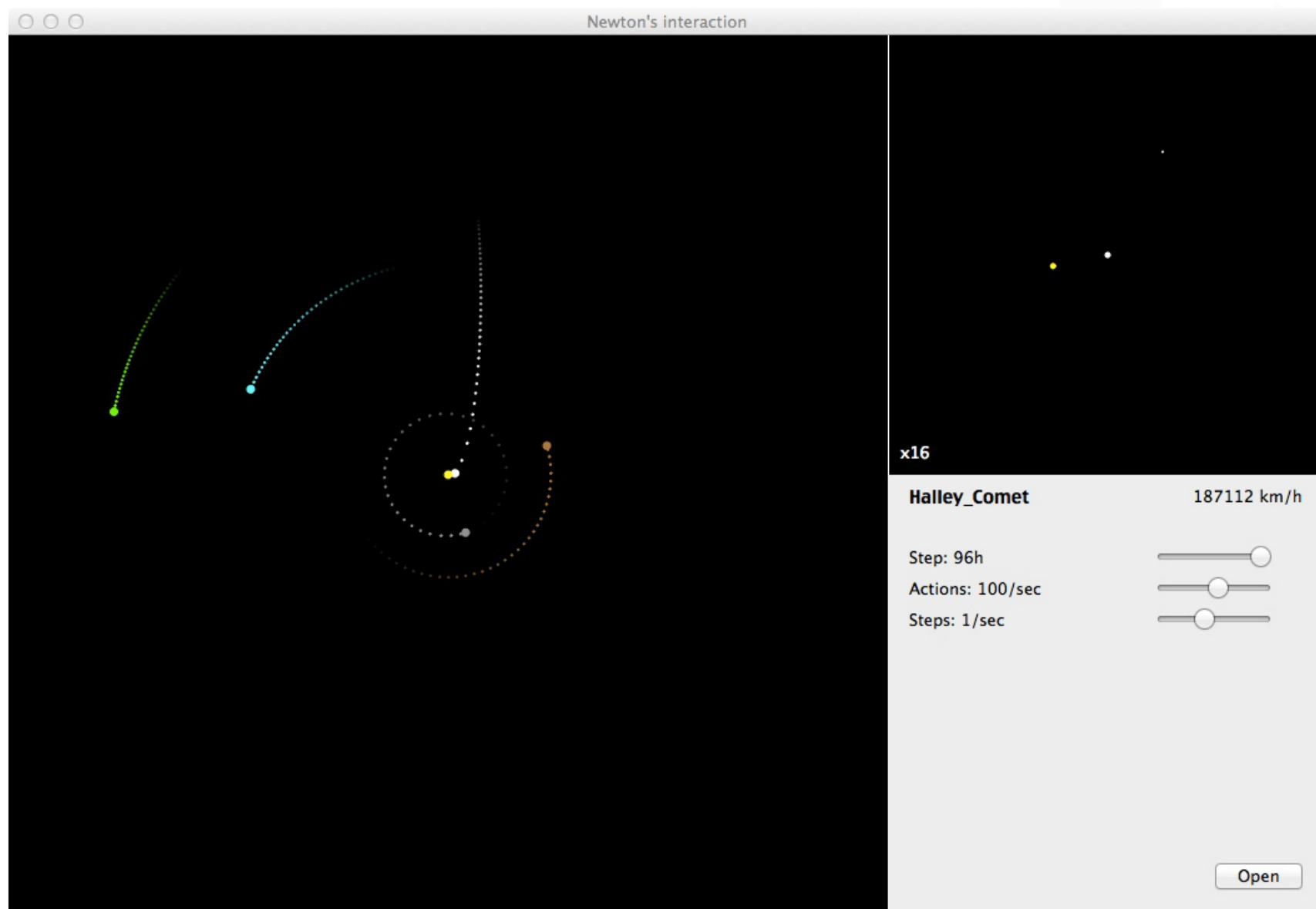
Основные результаты работы



Основные результаты работы



Основные результаты работы



Ссылки на источники:

- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Xamarin>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Mono>



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Спасибо за внимание!

Барашев Иван Алексеевич
vanyabarashev@mail.ru
Москва — 2015