

Проект: Калькулятор Солнечной системы

Цель: Применить изученные методы численного моделирования, чтобы создать программу, позволяющую наблюдать различные физические законы (столкновение, силу гравитации) на примере солнечной системы.

Формулировка задачи: Имеются планеты Солнечной системы и Солнце, движущиеся с определёнными скоростями. Необходимо написать программу, которая рассчитывает изменения в движении планет, если Солнце заменить на другую звезду, если возле Солнечной системы поместить ещё одну звезду, и если столкнуть две Солнечных системы

Входные данные: начальные координаты, скорости и массы астрономических тел.

Результат: программа для расчетов поставленной задачи; анимации столкновения и движения тел; отчетная работа проведенного исследования, программа «Калькулятор Солнечной системы».

Алгоритм решения:

Дифференциальное уравнение движения одного тела в поле сил тяжести может быть легко решено при заданных начальных условиях (координаты тела и компоненты скорости в начальный момент времени). Необходимо для начала написать код для решения этого диф. уравнения.

Чтобы учесть столкновения частиц между собой и со стенками, надо:

1. Разбить интервал времени, в течение которого рассматривается движение тел, на очень малые промежутки времени;
2. Решить дифференциальные уравнения движения для всех тел на соответствующем промежутке.
3. Проверить для всех пар тел условие столкновения (которое состоит в том, что расстояние между центрами тел становится меньше или равным сумме радиусов тел).
4. Для тел, которые не столкнулись, начальными условиями на следующем шаге будут служить те координаты и скорости, которые получились у них в конце решения на предыдущем.
5. Для тел, которые столкнулись, необходимо пересчитать скорости в соответствии с теорией удара (см. файл).

Далее опять переходим к п. 2.

Далее решаем дифференциальные уравнения, определяющие гравитационное взаимодействие тел для решения задачи о замене Солнца и добавления дополнительной звезды.

Последним этапом является создание программы в tkinter, добавление описания задачи и подгрузка анимаций.