ТЕЗИ

до творчої роботи

МОДЕЛЮВАННЯ ПОЛЬОТІВ ДО ТА МІЖ ТОЧКАМИ ЛІБРАЦІЙ

НА ОРБІТІ ЮПІТЕРА

Кобзар Максим Володимирович, учень 11 класу комунального закладу «Косарський ліцей Кам’янської міської ради Черкаської області»

Наукові керівники:

Легенька Наталія Антонівна, учитель фізики Комунального закладу «Косарський ліцей Кам᾽янської міської ради Черкаської області»;

Лосєва Ольга Миколаївна, заступник директора з навчально-виховної роботи Комунального закладу «Косарський ліцей Кам᾽янської міської ради Черкаської області»

**Мета дослідження** полягає в моделюванні КА в спільному гравітаційному полі Сонця, Землі, Юпітера та груп астероїдів, дослідженні особливостей руху космічних тіл та апаратів в околі точок лібрації на орбіті Юпітера в обмеженій задачі трьох тіл.

**Завдання** дослідження:

- описати використання рухів космічних апаратів з використанням гравітаційних особливостей точок лібрації.

- спроектувати модель руху КА та створити програмне забезпечення по розрахунку траєкторії його польоту до орбіти Юпітера та біля популяцій малих тіл Греків і Троянців.

**Об’єктом** дослідження є моделювання руху космічного апарата в полі тяжіння Сонця, планет та астероїдів для розрахунку оптимальної траєкторії КА і прогнозування їх стійкості.

**Предметом** дослідження є знаходження траекторій руху космічного апарата в спільному гравітаційному полі в Сонячній системі.

Поширення комп’ютерної техніки призводить до все ширшого застосування комп’ютерів як у навчальному процесі, так і у проведенні наукових досліджень. Актуальним є застосування програмних засобів комп’ютерного моделювання до задач фізики та астрономії. Результатом дослідження є модель руху космічних тіл та розраховані траекторії їх руху в спільному гравітаційному полі в Сонячній системі.

За допомогою модельних розрахунків, що виконані із застосуванням програмного комплексу VPNBody, ми доводимо, що можливий алгоритм запуску космічного апарату, який за рахунок гравітаційних маневрів в полі тяжіння Сонця, Землі, Юпітера та груп астероїдів в точках лібрації L4 та L5 дозволить здійснити проліт КА поблизу планет та груп астероїдів без використання двигунів КА.

Реалізація різноманітних сценаріїв запуску планет та інших космічних тіл, в тому числі штучних космічних апаратів, легко здійснюється навіть школярами шляхом формування файлу ініціалізації з заданням необхідних параметрів, що описано в роботі. Проведено комп’ютерне моделювання руху КА і можливі гравітаційні маневри в околі точок лібрації. Для цього в роботі приведено розроблені файли ініціалізації для різноманітних режимів запуску космічних тіл різної природи, в тому числі астероїдів на орбіті Юпітера. Показано можливість запуску космічного апарата з послідовним обльотом Землі, Юпітера, груп астероїдів Греки та троянці в точках лібрації на орбіті Юпітере, і все лише завдяки гравітаційним маневрам в полі тяжіння масивних космічних тіл.

**Висновки.** У роботі розглянуто методи моделювання руху системи гравітаційно взаємодіючих тіл та космічного апарату в спільному гравітаційному полі. Розв’язок задачі руху тіл в потрійній системі знаходиться через рівні проміжки часу та графічно зображується в заданому масштабі в відповідних системах координат за допомогою середовища Python за допомогою компонента VPNBody.