

ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ОРБИТ ВОКРУГ ТОЧКИ L2 СИСТЕМЫ ЗЕМЛЯ-ЛУНА

Выполнила студентка БПМ223

Клименко Олеся Владимировна

КРУГОВАЯ ОГРАНИЧЕННАЯ ЗАДАЧА ТРЕХ ТЕЛ

КРУГОВАЯ ОГРАНИЧЕННАЯ ЗАДАЧА ТРЕХ ТЕЛ - ЗАДАЧА, В КОТОРОЙ ИССЛЕДУЕТСЯ ДВИЖЕНИЕ МАЛОГО ТЕЛА, НА КОТОРОЕ ДЕЙСТВУЮТ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАКОНОМ ПРИТЯЖЕНИЯ ДВА МАССИВНЫХ ТЕЛА, ДВИЖУЩИХСЯ ПО ОКРУЖНОСТЯМ. ЗАДАЧА СВОДИТСЯ К ТРЁМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ:

$$\begin{cases} \ddot{x} - 2\dot{y} = \frac{\partial U}{\partial x} \\ \ddot{y} + 2\dot{x} = \frac{\partial U}{\partial y} \\ \ddot{z} = \frac{\partial U}{\partial z} \end{cases},$$

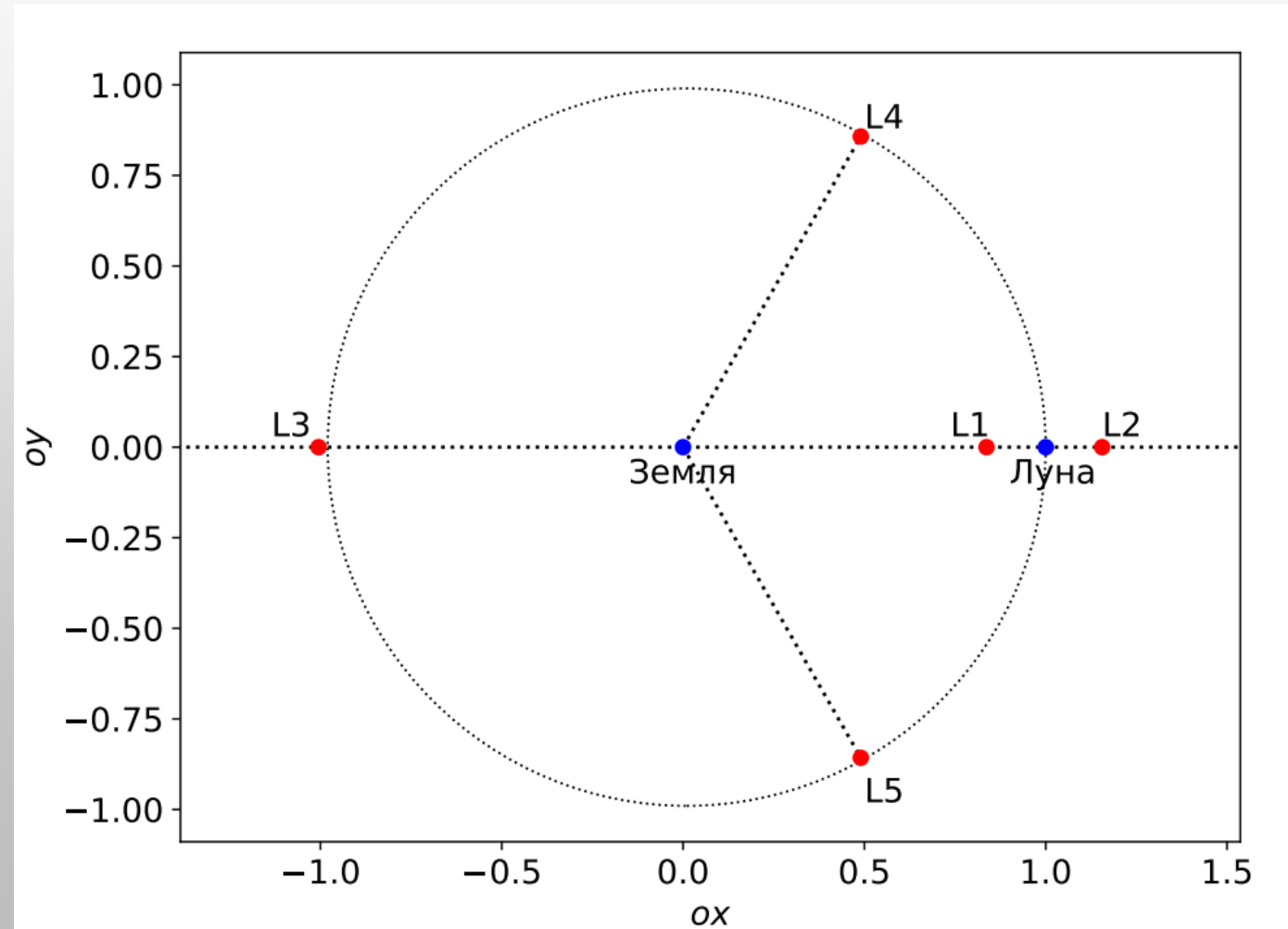
где $U(x, y, z) = \frac{1}{2}(x^2 + y^2) + \frac{1 - \mu}{\sqrt{(x + \mu)^2 + y^2 + z^2}} + \frac{\mu}{\sqrt{(x - 1 + \mu)^2 + y^2 + z^2}}$

$$\mu = \frac{m_2}{m_1 + m_2}, \quad m_1 = 1 - \mu, \quad m_2 = \mu$$
$$|\bar{r}_2 - \bar{r}_1| = 1, \quad r_1 = \mu, \quad r_2 = 1 - \mu$$

ТОЧКИ ЛИБРАЦИИ В КРУГОВОЙ ОГРАНИЧЕННОЙ ЗАДАЧЕ ТРЁХ ТЕЛ

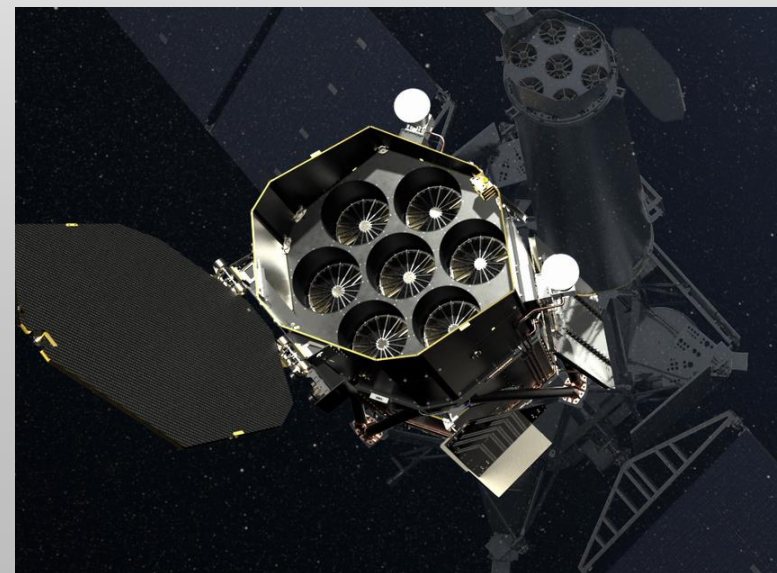
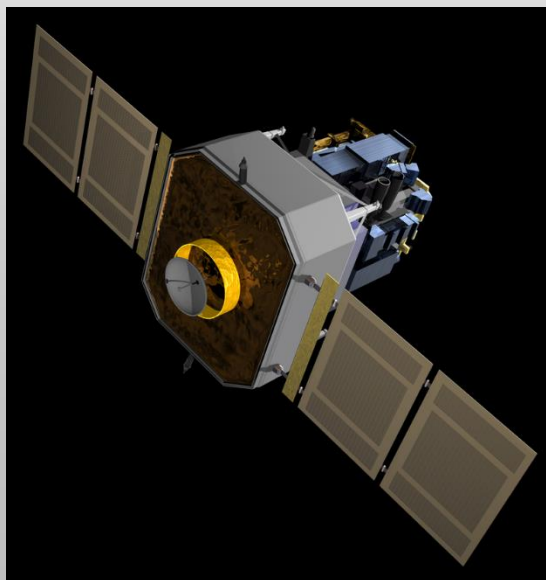
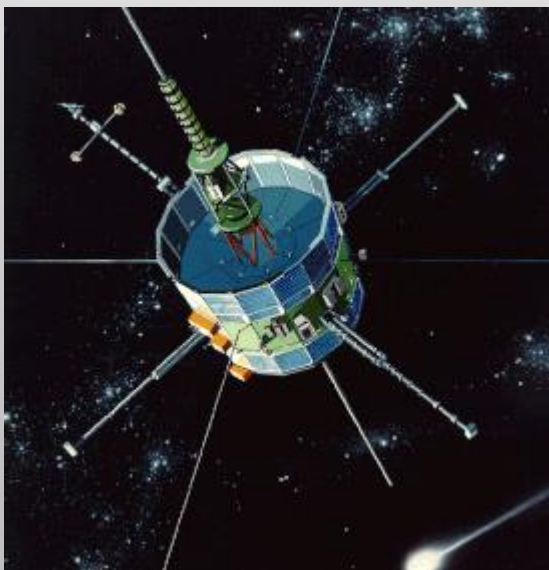
Точки либрации - это такие точки в которых гравитационные силы уравновешены переносными силами инерции

ПРИМЕР РАСПОЛОЖЕНИЯ ТОЧЕК В СИСТЕМЕ ЗЕМЛЯ-ЛУНА

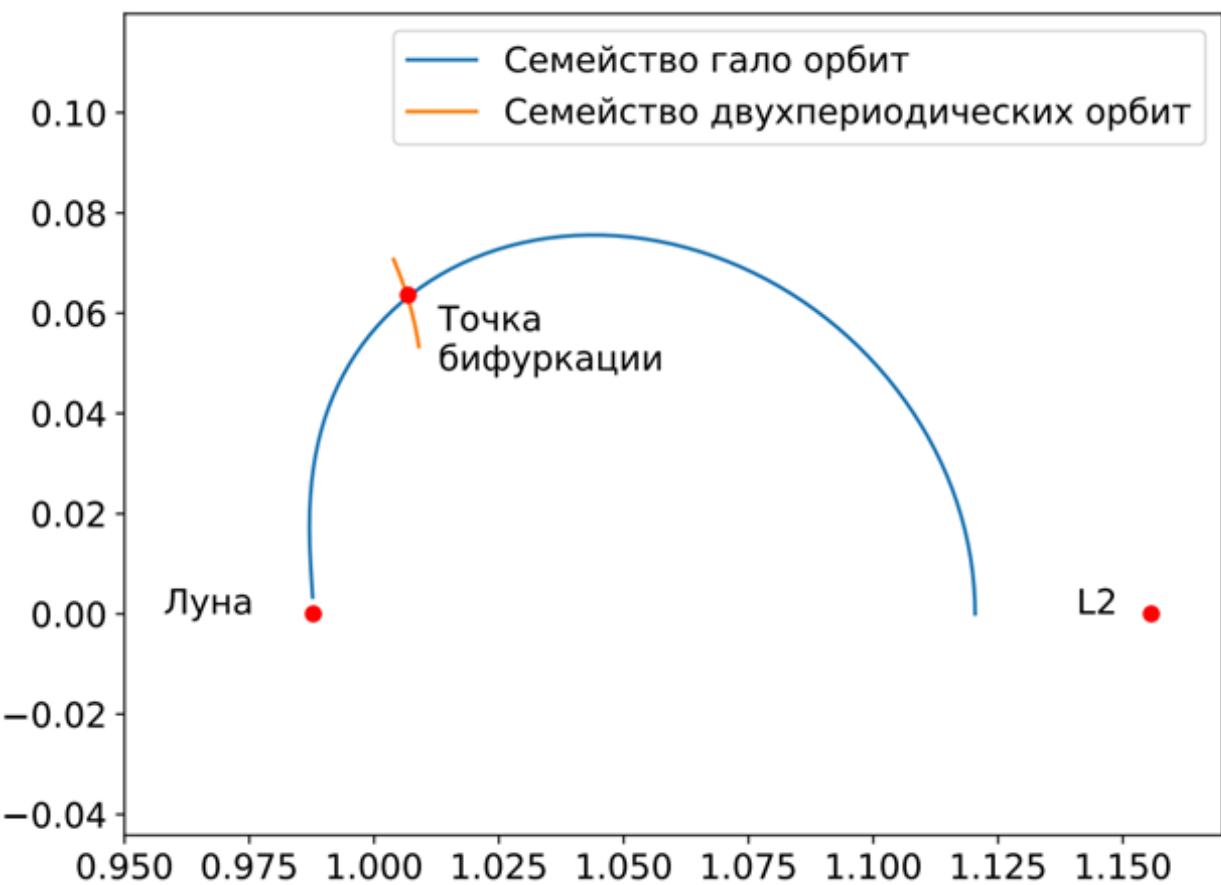


АКТУАЛЬНОСТЬ

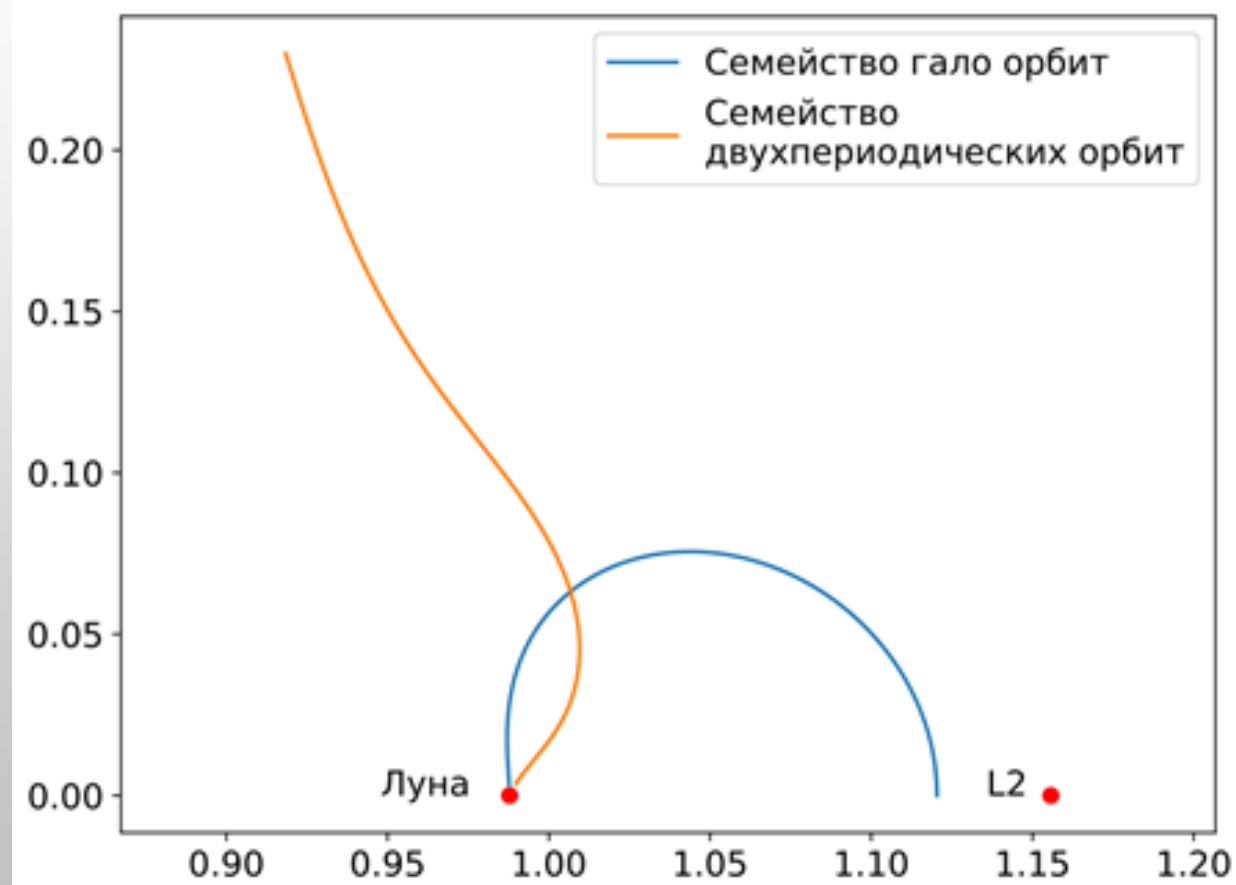
- В 1978 г. был впервые запущен космический аппарат (ISEE-3) на гало-орбиту в окрестности точки L1 в системе Солнце-Земля
- В 1995 г. реализована миссия «SOHO», результаты которой связаны с исследованием солнечной атмосферой и околосолнечных комет
- 2019 г. запуск обсерватории «Спектр-РГ» к точке L2



РАСЧЕТ СЕМЕЙСТВ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ОРБИТ

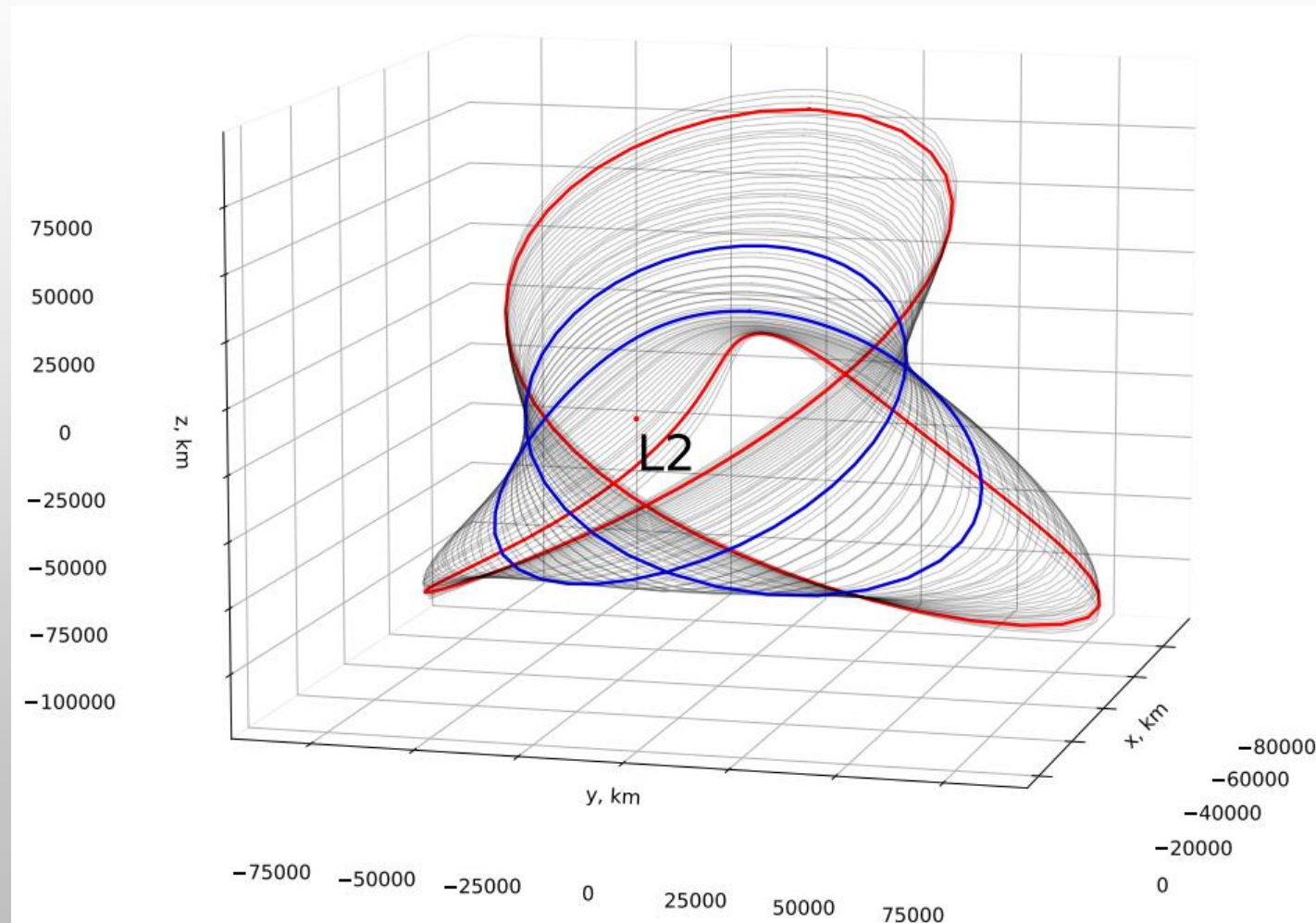


Известные условия на начало выполнения задачи



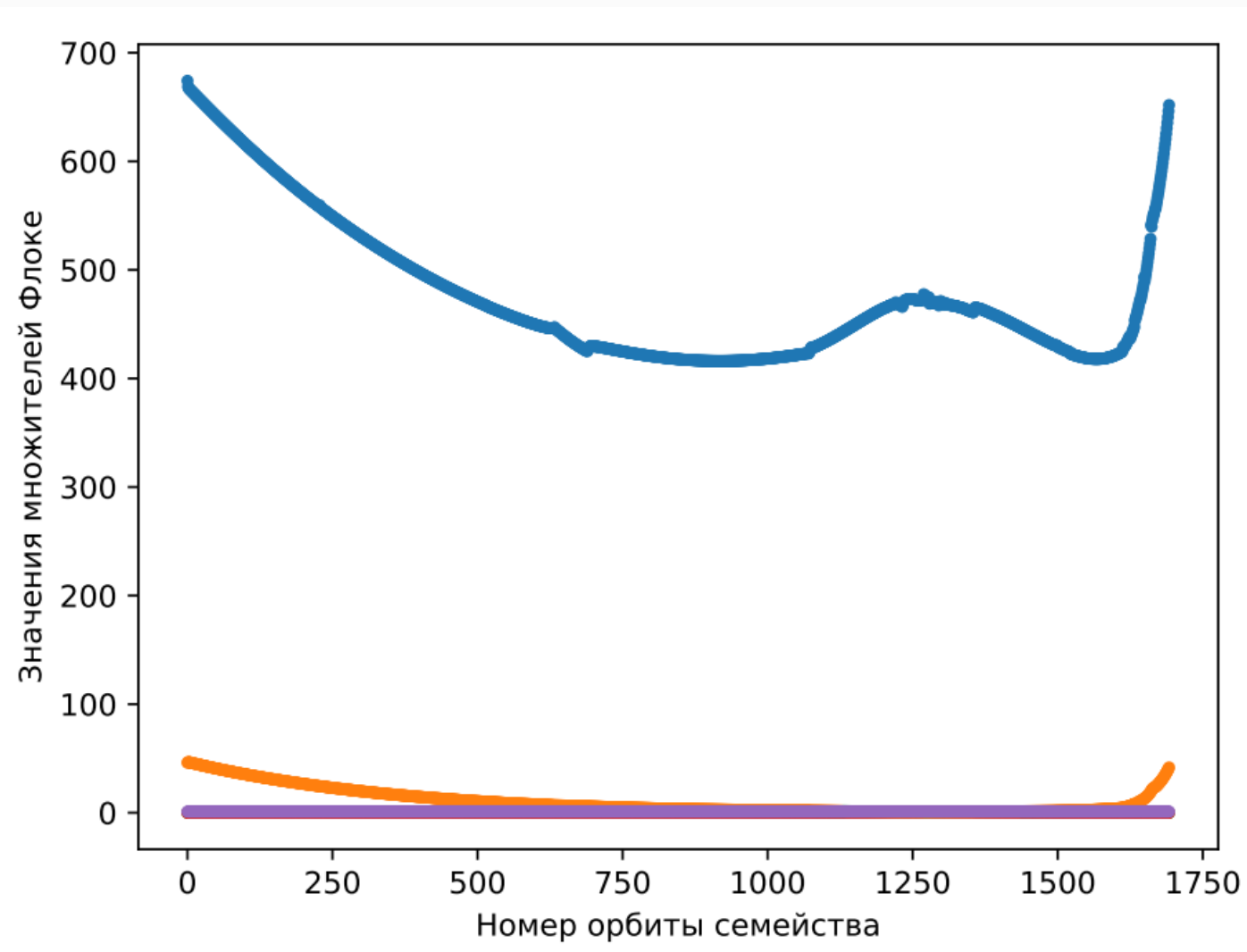
Построенная ветка двухпериодических орбит

АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ ОРБИТ



Траектории орбит, 3d-вид

ТОЧКИ БИФУРКАЦИИ



Множители Флоке

ВЫВОД

В РЕЗУЛЬТАТЕ РАБОТЫ БЫЛ ИЗУЧЕН АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЯ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ОРБИТ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРОГО БЫЛО РАССЧИТАНО ОДНО СЕМЕЙСТВО ДВУХПЕРИОДИЧЕСКИХ ОРБИТ ОКОЛО ТОЧКИ L_2 В СИСТЕМЕ ЗЕМЛЯ-ЛУНА; БЫЛИ ИЗОБРАЖЕНЫ ТРАЕКТОРИИ ОРБИТ, А ТАКЖЕ ВЫЯСНЕНО, ЧТО СЕМЕЙСТВО НЕ ИМЕЕТ БИФУРКАЦИЙ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!