

УДК 37.016:52

А. И. СЕРЫЙ, З. Н. СЕРАЯ

### О РАСЧЕТЕ РАДИУС-ВЕКТОРА И ИСТИННОЙ АНОМАЛИИ В СЛУЧАЕ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОЙ ОРБИТЫ В ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО АСТРОНОМИИ

Учебная программа дисциплины «Астрономия» для студентов специальности «Физика и информатика» предусматривает, в частности, выполнение лабораторных работ, связанных с вычислением радиус-вектора  $r$  и истинной аномалии  $\theta$  небесных тел (НТ) Солнечной системы (СС). До 2017 г. не было примеров НТ, движущихся в пределах СС по гиперболической траектории. Теперь таким примером является астероид Оумуамуа, в связи с чем можно предложить следующее задание. *Рассчитайте  $\theta$  и абсолютную величину  $r$  астероида Оумуамуа в заданный день текущего года  $t$ , если известны перигелийное расстояние  $q = 0,2553$  а.е., дата прохождения через перигелий  $t_0 = 09.09.2017$  и эксцентриситет  $e = 1,1995$ . Возмущения со стороны других тел не учитывайте.*

Процесс выполнения задания можно разделить на четыре этапа, которые указаны ниже в таблице. При этом использованы обозначения:  $T_0 = 1$  год (тропический),  $a_0 = 1$  а.е.

Таблица – Последовательность этапов выполнения задания

Этап	Содержание	Пояснения
1.1	Нахождение промежутка времени $\Delta t$ между заданным днем текущего года и $t_0$	$\Delta t = t - t_0$
1.2	Нахождение значения вспомогательной переменной $\xi$	Решаем численно трансцендентное уравнение $e \operatorname{sh} \xi - \xi = \frac{2\pi \Delta t}{T_0} \left( \frac{a_0(e-1)}{q} \right)^{3/2}$ , где $\Delta t$ берем из предыдущего этапа
2.1	Нахождение $r$	Находим непосредственно по формуле $r = q(e \operatorname{ch} \xi - 1)/(e - 1)$ , где $\xi$ берем из предыдущего этапа
2.2	Нахождение $\theta$	Выражаем из уравнения $\operatorname{tg} \theta = \frac{\sqrt{e^2 - 1} \operatorname{sh} \xi}{e - \operatorname{ch} \xi}$ (непосредственную формулу нужно получить самостоятельно); $\xi$ берем из этапа 1.2