

Модуль "Прикладная космонавтика"

2.1. Небесная механика. Задачи

Габзетдинов Р.И.
Университетская гимназия

Если в этой, или других методичках и материалах вы найдете ошибку или опечатку, просьба написать об этом t.me/Samnfuter vk.com/gabzetdinoff crispuscrow71@gmail.com crispuscrow@outlook.com.

Задача №1. Вычисление маневров спутников - ретрансляторов

Рекомендации к выполнению:

- Решать пункты 1 и 2 только в общем виде.
- В ходе решения пунктов 3 и далее использовать самописное ПО
- Написать функции для вычисления каждого параметра в формулах
- В программе использовать минимум 8-байтные переменные с плавающей точкой (f.e. double)

Формулировка и рисунок к задаче

На целевую (*final*) орбиту необходимо вывести N спутников, так, чтобы после всех маневров они оказались в углах правильного N -угольника.

Требуется совершить каждым из них по n маневров, затратив наименьшее количество характеристической скорости ($\sum |\Delta V|$). Для упрощения расчетов влиянием других тел, атмосферы, прецессией орбиты, а так же несферичностью и неравномерностью распределения массы Земли пренебречь.



Дано

1.

$N = 3$ (спутников)
$a_{final} = R_{\oplus} + 35786$ км
$R_{\oplus} = 6371$ км
$n = 1$
$h_{start} = a_{final}$
$i = 0 = const$

2.

$$M_{\oplus} = 5.972 \cdot 10^{24} \text{ кг}$$

3.

$a_0 = R_{\oplus} + 400$ км
$e = 0$
$i_0 = 0^{\circ} = const$
n - произвольное

4.

$$i_0 = 56^{\circ} \neq const$$
$$i_{final} = 0^{\circ}$$

5.

Все переменные - параметрические, написать программу

Найти

1. $\frac{T_{start}}{T_{final}}, a_{start}, e_{start}$

2. ΔV

3. $\Delta V_1, \Delta V_2, \dots \Delta V_{\Sigma}$

4. $\Delta V_1, \Delta V_2, \dots \Delta V_{\Sigma}$

5. $\Delta V_1, \Delta V_2, \dots \Delta V_{\Sigma}$