# Модуль "Прикладная космонавтика" 2.1. Небесная механика. Задачи

### Габзетдинов Р.И. Университетская гимназия

Eсли в этой, или других методичках и материалах вы найдете ошибку или опечатку, просъба написать об этом t.me/Samnfuter vk.com/gabzetdinoff crispuscrew71@gmail.com crispuscrew@outlook.com.

# Задача №1. Вычисление маневров спутников - ретрансляторов

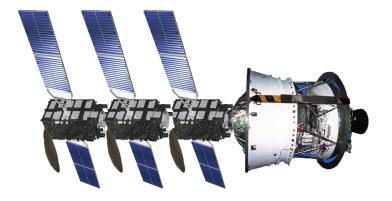
#### Рекомендациии к выполнению:

- 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 ( $\Sigma|_{\Delta}V|$ ). Для упрощения расчетов влиянием других тел, атмосферы, прецессией орбиты, а так же несферичностью и неравномерностью распределения массы Земли пренебречь.



# Дано

1.  $N=3 \; ({
m cпутников}) \ a_{final} = R_{\oplus} + 35786 \; {
m кm}$ 

 $R_{\oplus}=6371~{
m Km}$ 

n = 1

 $h_{start} = a_{final}$ 

i = 0 = const

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

 $a_0=R_\oplus+400$  км

e=0

 $i_0 = 0^{\circ} = const$ 

n - произвольное

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

5.
Все переменные - параметрические, написать программу

## Найти

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

2. <sub>\(\Delta V\)</sub>

3.  $_{\Delta}V_{1},_{\Delta}V_{2},...$   $_{\Delta}V_{\Sigma}$ 

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

5.  $_{\Delta}V_{1,\Delta}V_{2},...$   $_{\Delta}V_{\Sigma}$