Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет: «Ракетно-космическая техника»  
  
Кафедра СМ-1:

«Космические аппараты и ракета-носители»

Домашнее задание № 1

Вариант 10

за 6 семестр

по курсу

"Теория полёта, баллистика и аэродинамика."

«Определение параметров потока при обтекании тела сверхзвуковым потоком»

Выполнил студент группы РКТ2- 61 Серебрянников О. А.

подпись дата

Проверил преподаватель: Луценко Александр Юрьевич

подпись дата

Москва, 2020

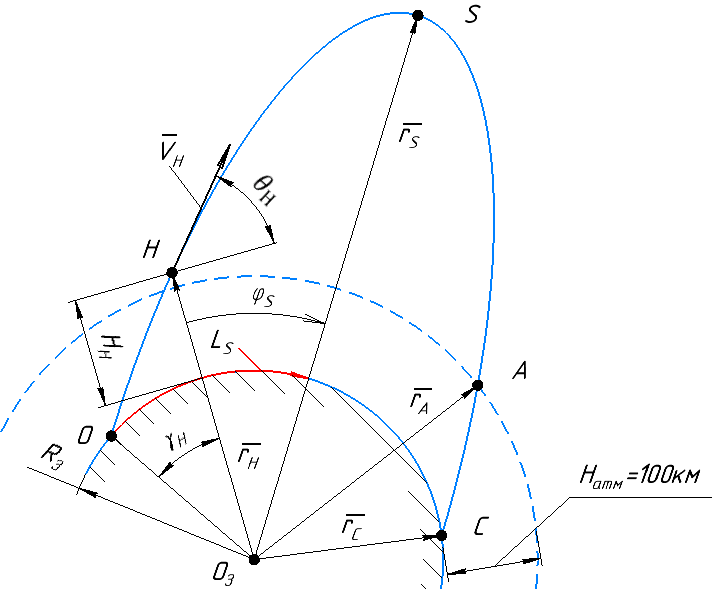
# Задание

Расчёт параметров траектории баллистической ракеты дальнего действия по эллиптической теории.

## Дано:

Характеристики движения ракеты в начале пассивного участка

* Высота ;
* Скорость ;
* Угол – наклона вектора скорости
* Угол – положения точки начала пассивного участка относительно точки старта.



**Рис. 1**

Для сферической модели Земли =6371 км без учёта её вращения определить:

1. Элементы вершины траектории - расстояние от точки старта до вершины траектории по поверхности Земли;
2. Элементы траектории при входе в плотные слои атмосферы (т. А) ;
3. Элементы траектории в точке падения ;
4. Определить угол максимальной дальности для заданных и ;
5. – угол оптимальной траектории, т.е. угол наклона в начале пассивного участка, при котором заданная дальность будет получена при минимальной начальной скорости и найти .

**Для упрощения расчётов зададимся некоторыми константами:**

или

1. **Элементы вершины траектории (т. S)**

;

*Для нахождения времени найдём значение*

1. **Элементы траектории при входе в плотные слои атмосферы (т. А)**

*Из уравнения траектории можно найти угол φ в любой точке траектории:*

*Тогда может быть два решения*

*или*

*В данном случае возьмём второй корень, так как*

*Минус, так как на нисходящей траектории*

1. **Элементы траектории в точке падения (т. C)**

*Аналогично 2-ому пункту:*

*Минус, так как на нисходящей траектории*

1. **Определить угол максимальной дальности для заданных и**
2. **Определить угол оптимальной траектории при котором заданная дальность будет получена при минимальной начальной скорости и найти**

*Известно, что*

*Тогда:*

**Ответ:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точки | Элементы траектории | | | | | |
| φ, рад | H, км | V, км/c | θ, рад | t, с | L, км |
| S | 0,62209 | 1426,35990 | 5,06044 | 0 | 855,04616 | 4348,75661 |
| A | 1,27510 | 100 | 6,82379 | -0,46551 | 1743,42164 | 8509,09218 |
| C | 1,30574 | 0 | 6,96403 | -0,47490 | 1775,43575 | 8704,28409 |

# Защита если первый раз отправлять преподу, то не надо

Рассчитаем дальность полёта для угла . Из уравнения ниже можно найти угол ψ.

Получаем, что

Тогда дальность полёта для угла :