

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
« Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»  
(РУДН)**

**инженерная академия**

**ОТЧЁТ**

**О локально геостационарных орбитах Элементы кеплеровских орбит**

**Задание 2. График зависимости скорости конца геоцентрического радиус-вектора от  
высоты спутника при постоянном наклонении**

**Обучающийся:** Рашад Эльбатлуни

**Курс, группа:** 2 курс, ИПМбд-02-22

**Направление/специальность:** 01.03.02 Прикладная Математика и Информатика

Оценка \_\_\_\_\_

Москва 2023

## Содержание

Введение: .....	3
определения и их влияние на орбиту: .....	3
Какой из кеплеровских элементов не влияет на саму орбиту? .....	4
широта подспутникового апогея точка $\varphi$ равна наклону самой орбиты $i$ .....	4
Заключение: .....	5

## Введение:

Компоненты кеплеровских орбит являются базовыми свойствами, описывающими то, как небесные объекты перемещаются в пространстве. Аргумент перицентра ( $\omega$ ), долготы восходящего узла ( $\Omega$ ), большой полуоси ( $a$ ), эксцентриситета ( $e$ ), наклона ( $i$ ) и средней аномалии ( $M$ ) являются этими шестью компонентами. Эксцентриситет определяет форму орбиты, в то время как большая полуось определяет среднее расстояние между вращающимся телом, а также центральным телом. Положение орбиты определяется долготой восходящего узла, в то время как наклон орбиты относительно опорной плоскости определяет ее наклон. Текущее положение спутника и угол перицентра указывают на его непосредственное местоположение на орбите.

## определения и их влияние на орбиту:

Орбитальная траектория спутника вокруг центрального тела, такого как Земля, описывается элементами орбиты Кеплера. Ниже приведены их значения и то, как они влияют на орбиту:

	Определение	Эффект при изменении
<b>Большая полуось (a):</b>	Размер орбиты может быть изменен путем корректировки этой оси. Большая полуось, равная половине суммарных расстояний перицентра и апоцентра, определяет размер эллипса на орбитах двух тел.	На стандартных орбитах двух тел размер эллипса представляет собой расстояние между центрами тел и вычисляется как половина суммы длин перицентра, а также длин апоцентра, деленных на два.
<b>Эксцентриситет (e):</b>	<b>Форма и размер орбиты варьируются от полного круга до значительного удлинения в зависимости от изменения эксцентриситета.</b>	На форму эллипса, которая показывает степень отклонения от полной окружности и может варьироваться от круговых до чрезвычайно вытянутых орбит, могут влиять изменения эксцентриситета.
<b>Наклон (i):</b>	Изменения наклона могут влиять на то, где орбита попадает в опорную плоскость. Точка, в которой вычисляется вертикальный наклон орбиты, называется восходящим узлом.	Положение орбиты в плоскости определяется ее вертикальным наклоном относительно стандартной плоскости, которая обычно является плоскостью экватора или эклиптики планеты. Изменения в наклоне могут повлиять на это расположение.

<b>Аргумент перицентра (<math>\omega</math>):</b>	Угол, создаваемый в пределах восходящего узла, а также перицентра определяет ориентацию эллипса в плоскости орбиты; Различия в этом угле влияют на положение перицентра.	Положение перицентра в пределах орбиты изменяется в зависимости от $\omega$ .
<b>Долгота узла по возрастанию (<math>\Omega</math>):</b>	<b>Изменения <math>\Omega</math> влияют на пространственную ориентацию орбиты, которая, в свою очередь, влияет на горизонтальное выравнивание, описываемое восходящим узлом по отношению к весенней точке системы отсчёта ( <math>\varphi</math> ).</b>	Восходящий узел эллипса отвечает за горизонтальную ориентацию орбиты в пространстве. Он проходит через весеннюю точку стандартной рамки, представленную , и опорную плоскость, представленную $\varphi$ $\Omega$ .
<b>Средняя аномалия (<math>M</math>):</b>	Угол, создаваемый текущим положением спутника и перицентром, указывает на мгновенную ориентацию спутника по его орбите; Изменение этого угла влияет на состояние спутника.	Орбита спутника будет колебаться с течением времени из-за изменения $M$ , но размер и форма орбиты останутся постоянными.

## Какой из кеплеровских элементов не влияет на саму орбиту?

Средняя аномалия ( $M$ ), элемент Кеплера, определяет угол между текущим положением спутника на орбите и направлением перицентра. Это не влияет на размер или форму орбиты; Он лишь меняет местоположение спутника в пространстве. Другими компонентами «Кеплера», влияющими на различные аспекты орбиты, являются большая полуось, эксцентриситет, наклон, аргумент перицентра и долгота восходящего узла.

## широта подспутникового апогея точка $\varphi$ равна наклону самой орбиты $i$

«Широта точки апогея субспутника» ( $\varphi$ ) — это широта в пределах восходящего узла, или точка, в которой орбита соприкасается с плоскостью экватора. Это угол, создаваемый между плоскостью орбиты и плоскостью экватора, то есть наклон орбиты ( $i$ ). В случае нулевого наклона ( $i = 0^\circ$ ) широта восходящего узла ( $\varphi$ ) равна нулю, так как он соответствует нулевому меридиану (экватору). Здесь широта ( $\varphi$ ) восходящего узла и наклон орбиты ( $i$ ) совпадают. Тем не менее, если

наклонение орбиты не равно нулю, широта в пределах восходящего узла ( $\varphi$ ) в дополнение к наклону орбиты ( $i$ ) могут отличаться.

## **Заключение:**

Данная работа посвящена кеплеровским орбитальным элементам, которые управляют орбитами в космическом театре. Все элементы необходимы для управления космическими аппаратами, спутниками и межпланетными миссиями, от эксцентриситета до наклонения. Эти небесные координаты позволяют нам исследовать космос и разгадывать тайны. Вспомните наследие Кеплера и шесть элементов, которые связывают нас с небесным балетом.