

0.1 Параметры орбит планет[1]

Обозначения

Ω - эклиптическая долгота восходящего узла,

ω - эклиптический аргумент перигелия,

M - средняя аномалия,

$L = \Omega + \omega + M$ - средняя долгота,

$\tilde{\omega}$ - долгота перигелия,

e - эксцентриситет орбиты, в астрономических единицах,

i - наклонение орбиты к плоскости эклиптики,

a - большая полуось орбиты,

T - момент прохождения перигелия,

n - среднее сидерическое движение

Аргумент функций

$$T_u = \frac{JD - JD_0}{35625.0};$$
$$JD_0 = 20415020.0.$$

Вычисление юлианской даты по Unix-времени Для уменьшения количества и сложности используемых формул, мы будем использовать стандартные алгоритмы преобразования дат в Unix-время, а затем находить юлианскую дату по простой формуле:

$$JD = t/86400 + 2440587.5.$$

Параметры орбиты Венеры

$$L = 342^\circ 46' 13.9 + 210669162.88T_u + 1.1148T_u^2,$$
$$\tilde{\omega} = 130^\circ 9' 49.8 + 5098''.93T_u - 3''.515T_u^2,$$
$$\Omega = 75^\circ 46' 46''.73 + 3239''.46T_u + 1''.146T_u^2,$$
$$e = 0.00682069 - 0.00004774T_u + 0.000000091T_u^2,$$
$$i = 3^\circ 23' 37''.07 + 3''.621T_u + 0''.0035T_u^2,$$
$$a = 0.72333015.$$

Параметры орбиты Марса

$$L = 393^\circ 44' 51'' + 68910117''.33T_u + 1''.1184T_u^2,$$
$$\tilde{\omega} = 334^\circ 13' 5''.53 + 6626''.73T_u - 0''.005T_u^2 - 0.0043T_u^3,$$
$$\Omega = 48^\circ 47' 11''.16 + 2775''.57T_u - 0''.005T_u^2 - 0''.0192T_u^3,$$
$$e = 0.09331290 + 0.000092064T_u - 0.000000077T_u^2,$$
$$i = 1^\circ 51' 1''.20 - 2''.430T_u + 0''.0454T_u^2,$$
$$a = 1.52368839.$$

[1 Эскобал, "Элементы астродинамики 1971 "Мир"]

0.2 Параметры орбит отлёта и назначения

Орбита отлёта За орбиту отлёта примем круговую марсоцентрическую орбиту, радиусом 23458 км, в расположенную в плоскости, наиболее удобной для отлёта - полагаем, что плоскость орбиты будет сменена заблаговременно.

Орбита назначения У Венеры нет стратосферы, поэтому предположим, что орбита назначения располагается на высоте порядка 500 км - с некоторым запасом выше плотных слоёв атмосферы. Что соответствует радиусу орбиты порядка 6550 км. Плоскость орбиты также будем полагать наиболее удобной для прилёта.

0.3 Параметры поля тяготения планет и Солнца

Константы и формулы

$$\gamma = 6.67408e - 11 \pm 0.00031e - 11 [2]$$

$$\mu = \gamma M$$
$$v_{par} = \sqrt{\frac{2\gamma M}{R}}$$

По соображениям точности вычислений, промежуточные расчёты в десятичную систему счисления переводиться не будут, и в статье не будут представлены.

Массы планет [3]

Солнце $M = 1.9885e + 30 kg$

Венера $M = 4,8675e + 24 kg$

Марс $M = 6,4171e + 23 kg$

[3 Википедия, со ссылкой на НАСА] [2 CODATA2014 <https://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?bg>]