

**КОНФИГУРАЦИИ
ПЛАНЕТ.
СИНОДИЧЕСКИЙ
ПЕРИОД**

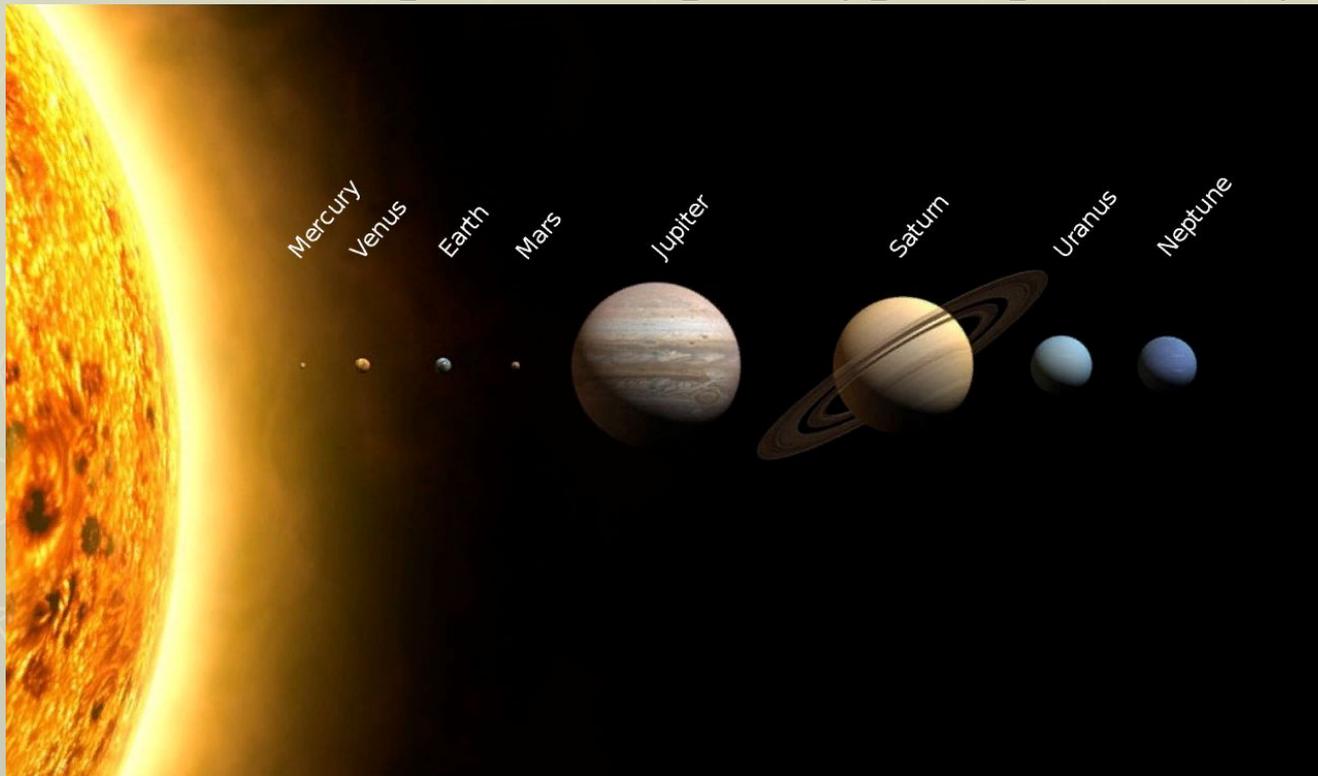
Конфигурации планет



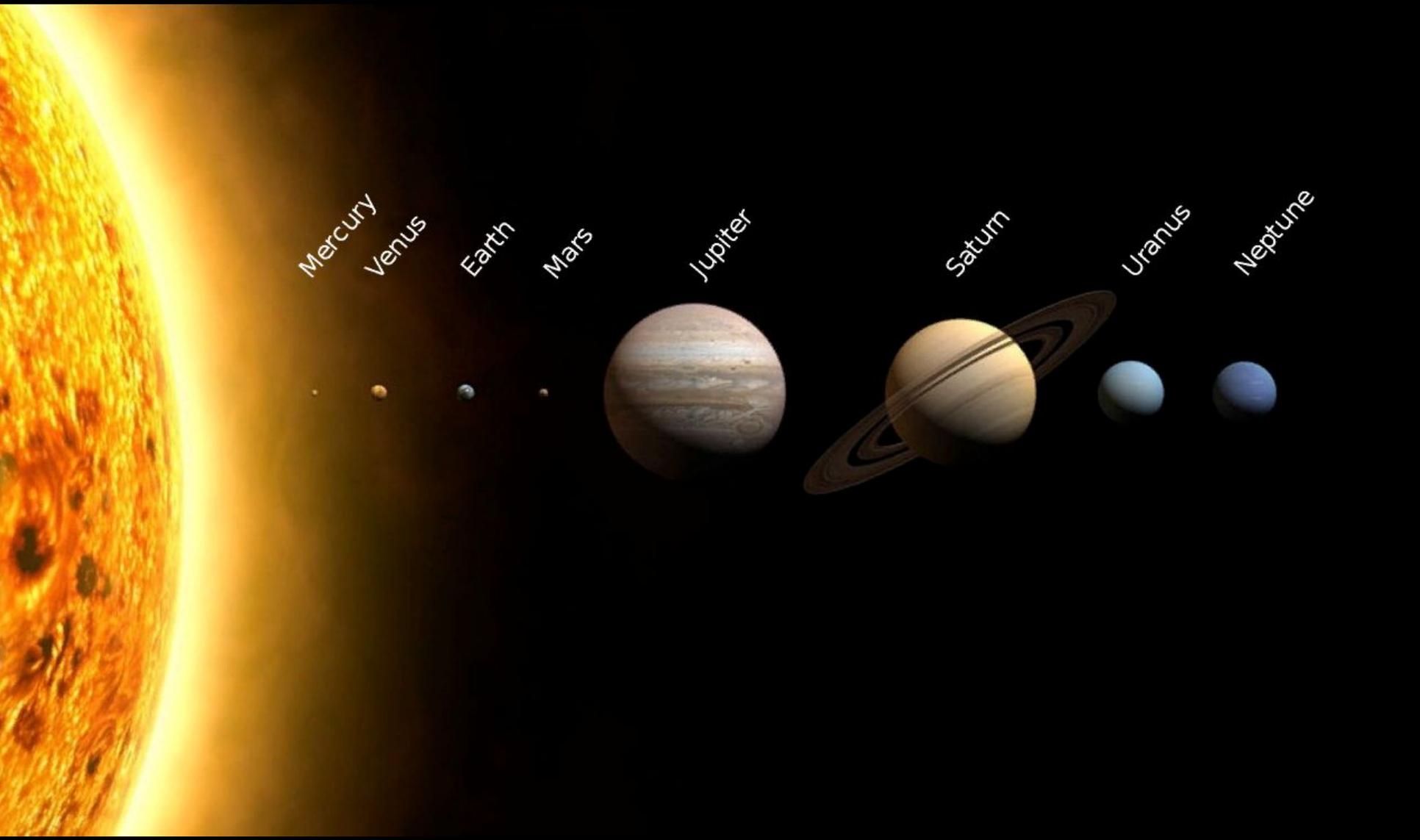
В состав Солнечной системы входят восемь больших планет, включая Землю.

Внутренние планеты (Меркурий, Венера) всегда находятся внутри земной орбиты.

Внешние планеты (Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун) движутся вне её.



Меркурий и Венеру можно видеть утром или вечером.
Марс, Юпитер и Сатурн бывают видны также и ночью.



Mercury

Venus

Earth

Mars

Jupiter

Saturn

Uranus

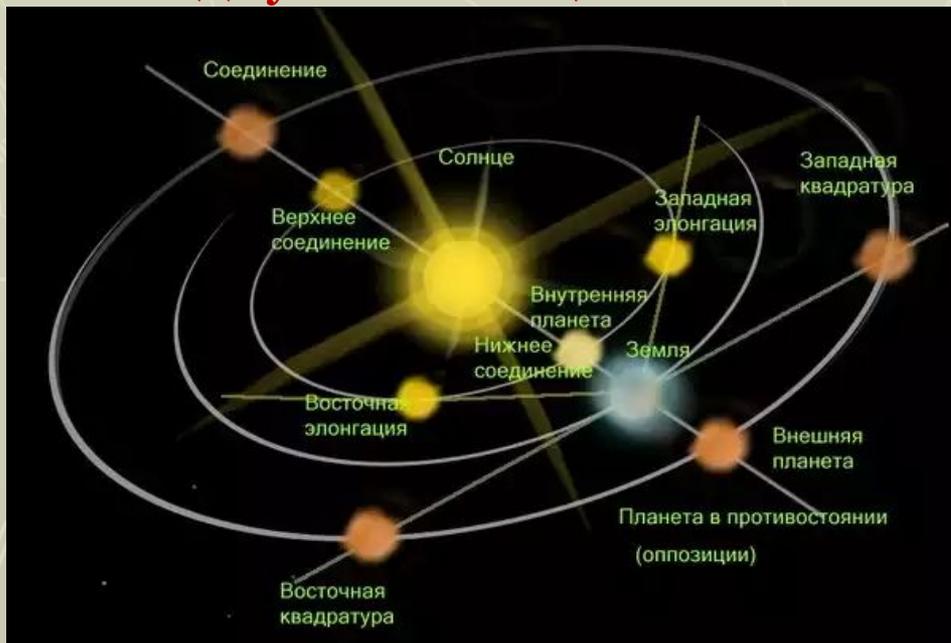
Neptune

Конфигурации внутренних планет

Конфигурация – характерное взаимное расположение планет относительно Солнца и Земли.

У внутренних планет различают:

- **верхнее соединение** (Солнце находится между планетой и Землёй);
- **нижнее соединение** (планета находится между Солнцем и Землёй);
- **восточную элонгацию**;
- **западную элонгацию**.



Элонгация – это конфигурация, соответствующая максимальному угловому удалению нижней планеты от Солнца (для Венеры – 47° , для Меркурия – 28°).



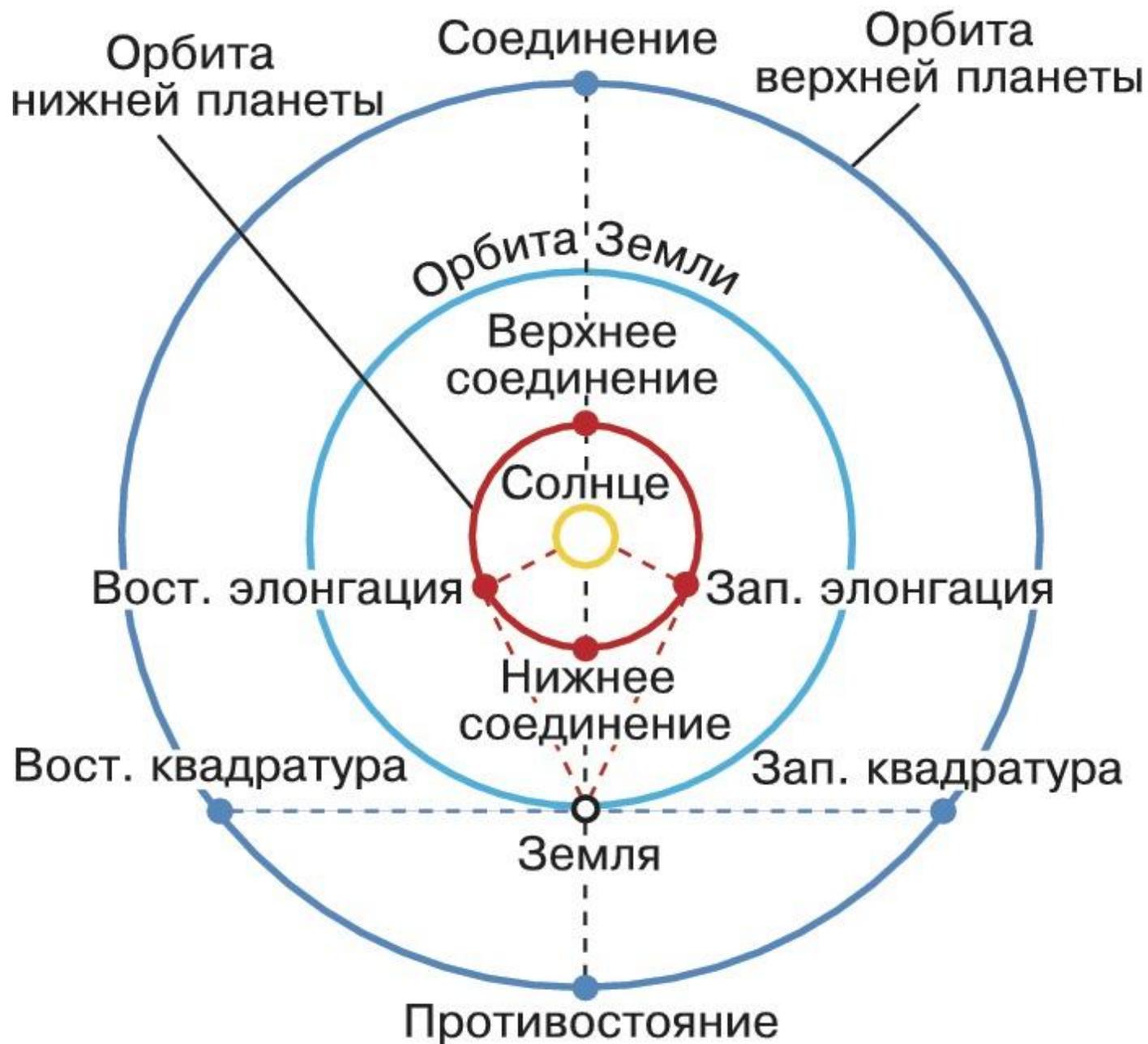
Конфигурации внешних планет

У внешних планет различают:

- **соединение** (Солнце находится между планетой и Землёй);
- **противостояние** (планета расположена в точке, диаметрально противоположной Солнцу);
- **восточные квадратуры**;
- **западные квадратуры**.



Верхняя планета может находиться на любом угловом расстоянии от Солнца (от 0° до 180°). Когда оно составляет 90° , то планета находится в **квадратуре**.



| Конфигурация | Положение планеты относительно Солнца для земного наблюдателя | Условия наблюдения |
|--------------|---|--------------------|
|--------------|---|--------------------|

Внутренние планеты

| | | |
|---------------------|--|---|
| Восточная элонгация | Расположена на угловом удалении от Солнца (Меркурий - 28°, Венера - 47°) | Наилучшие (наблюдается фаза планеты на западе после захода Солнца) |
| Восточная элонгация | Расположена на угловом удалении от Солнца (Меркурий - 28°, Венера - 47°) | Наилучшие (наблюдается фаза планеты на востоке перед восходом Солнца) |
| Нижнее соединение | Расположена вблизи Солнца перед светилом | Отсутствуют (специальные при прохождении по диску Солнца) |
| Верхнее соединение | Расположена вблизи Солнца за светилом | Отсутствуют |

Внешние планеты

| | | |
|----------------------|---|---|
| Восточная квадратура | Расположена на угловом удалении от Солнца (90°) | Достаточные (наблюдается фаза планеты на западе после захода Солнца) |
| Западная квадратура | Расположена на угловом удалении от Солнца (90°) | Достаточные (наблюдается фаза планеты на востоке перед восходом Солнца) |
| Противостояние | Расположена диаметрально противоположно Солнцу | Хорошие (наблюдается ночью обращенное к Земле полностью освещенное (Лунное полнолуние)) |

The background features a faint, light-colored compass rose on the left side, with cardinal directions labeled 'N', 'S', 'E', and 'W'. Overlaid on the compass is a star map or constellation diagram, showing various star patterns and lines. The overall background is a light beige or cream color with a subtle, abstract pattern of thin, irregular lines.

Синодический и сидерический периоды обращения планет

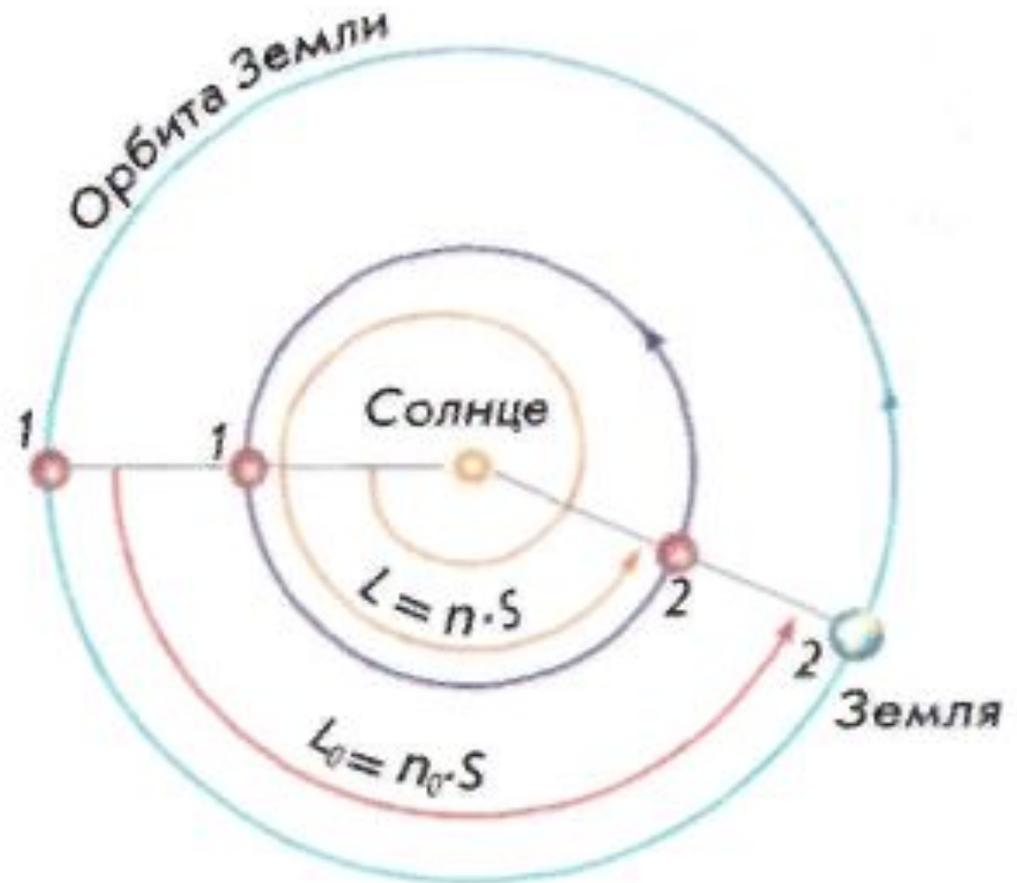
Периоды обращения

Синодический период (S_p) – это промежуток времени между двумя последовательными одноименными конфигурациями планет (например, верхним соединением).

Сидерический (или звёздный) период (T_p) – это период обращения планеты вокруг Солнца по отношению к звёздам.

По своей продолжительности синодический период планеты не совпадает ни с её сидерическим периодом,

Синодический
период
последовательных
нижних
соединений (1 и 2)
нижней планеты



Формула связи между сидерическими периодами обращения двух планет (за одну из них принимаем Землю) и синодического периода S одной относительно другой:

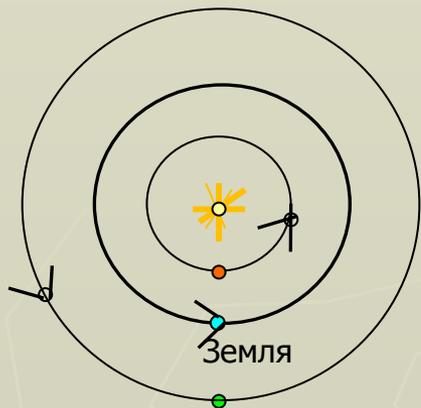
$$\frac{1}{S} = \frac{1}{Z} - \frac{1}{T} \quad (\text{для внешних планет})$$

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{Z} \quad (\text{для внутренних планет})$$

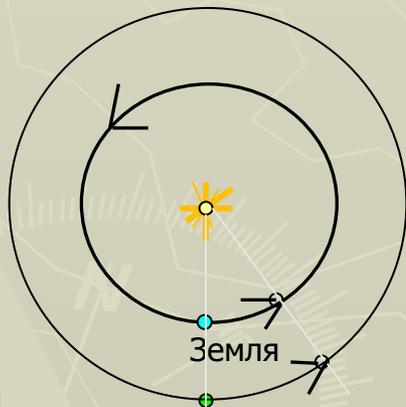
где Z — сидерический период Земли (1 год),
 T — сидерический период планеты.

Связь синодического периода планеты со звездными периодами Земли и самой планеты

Чем ближе планета к Солнцу, тем быстрее она совершает свой оборот вокруг него.



Угловые скорости движения по орбитам внешней планеты и Земли будут равны соответственно $360^\circ/P$ и $360^\circ/T$, где P – звездный период обращения внешней планеты, T – звездный период Земли ($T < P$).



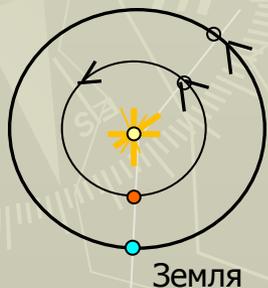
От момента какой-либо конфигурации (например, противостояния) до следующей такой же конфигурации планета пройдет дугу своей орбиты, равную $360^\circ/P \cdot S$, где S – синодический период.

За этот же промежуток времени (за синодический период) Земля пройдет дугу на 360° большую, которая равна $360^\circ/T \cdot S$.

Тогда:
$$360^\circ/T \cdot S - 360^\circ/P \cdot S = 360^\circ$$

или
$$1/T - 1/P = 1/S$$

Для внутренней планеты
$$1/P - 1/T = 1/S$$



Следовательно, зная синодический период планеты, можно вычислить ее звездный период обращения вокруг

Спасибо

за внимание!

