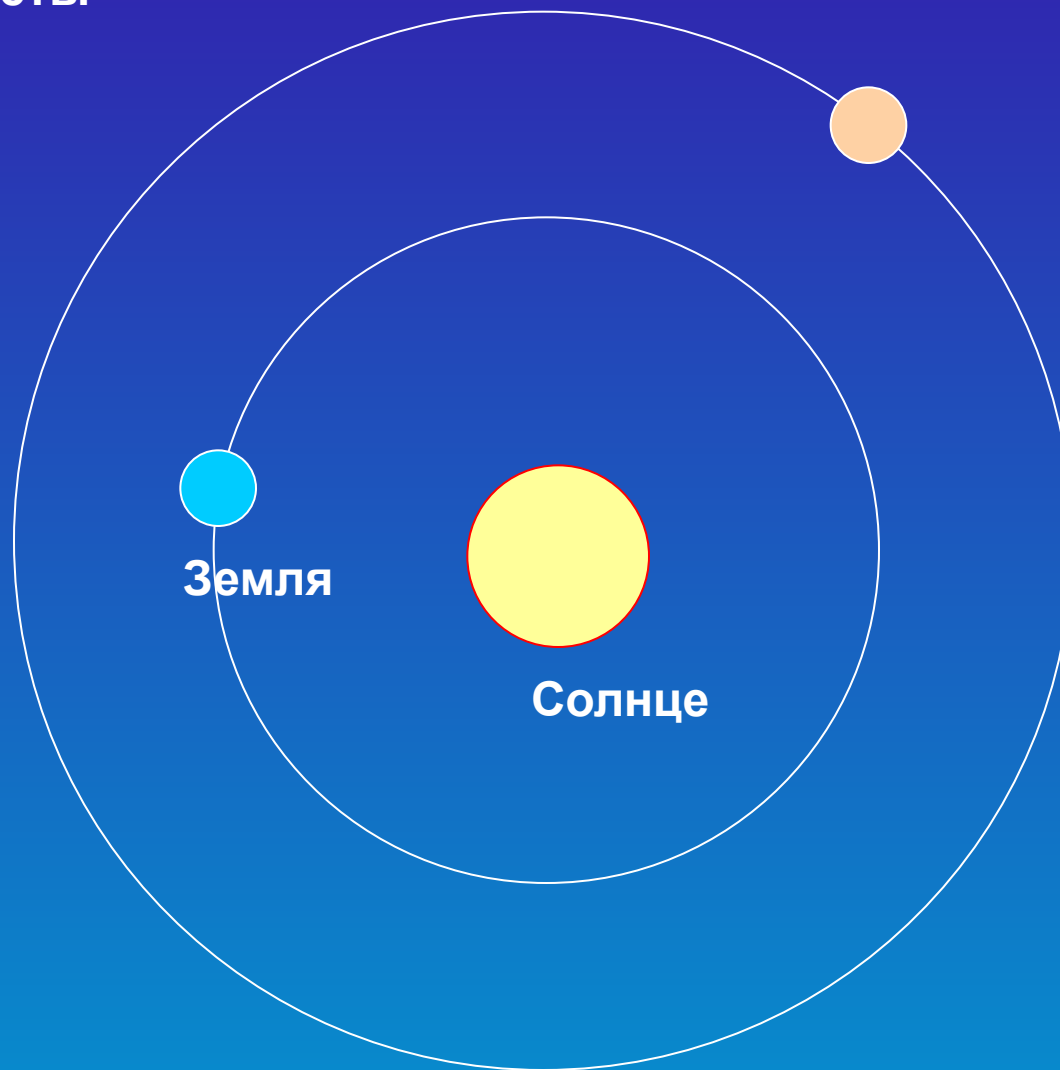




# *Законы небесной механики*

## Верхние планеты



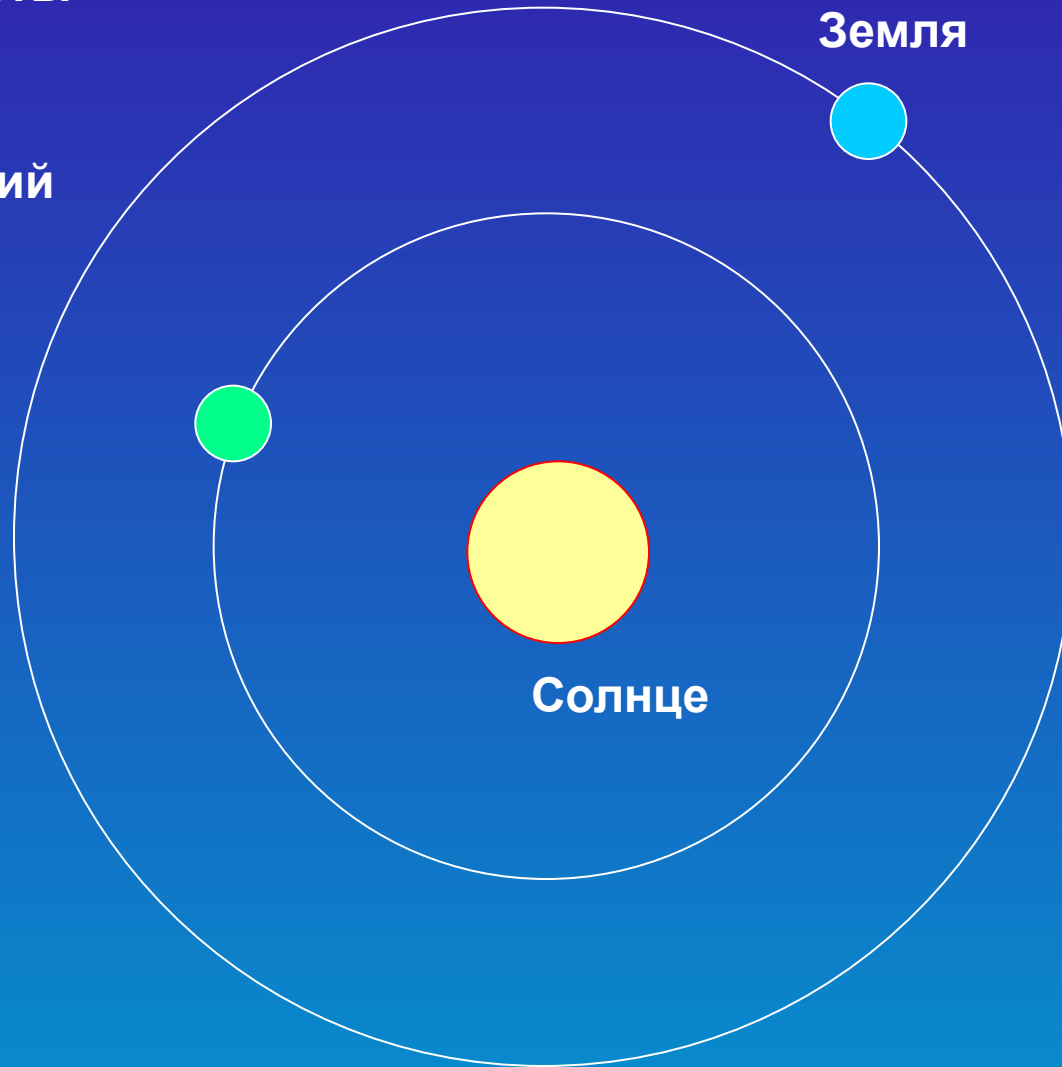
Марс  
Юпитер  
Сатурн  
Уран  
Нептун  
Плутон

**Нижние планеты**

**Меркурий**

**Венера**

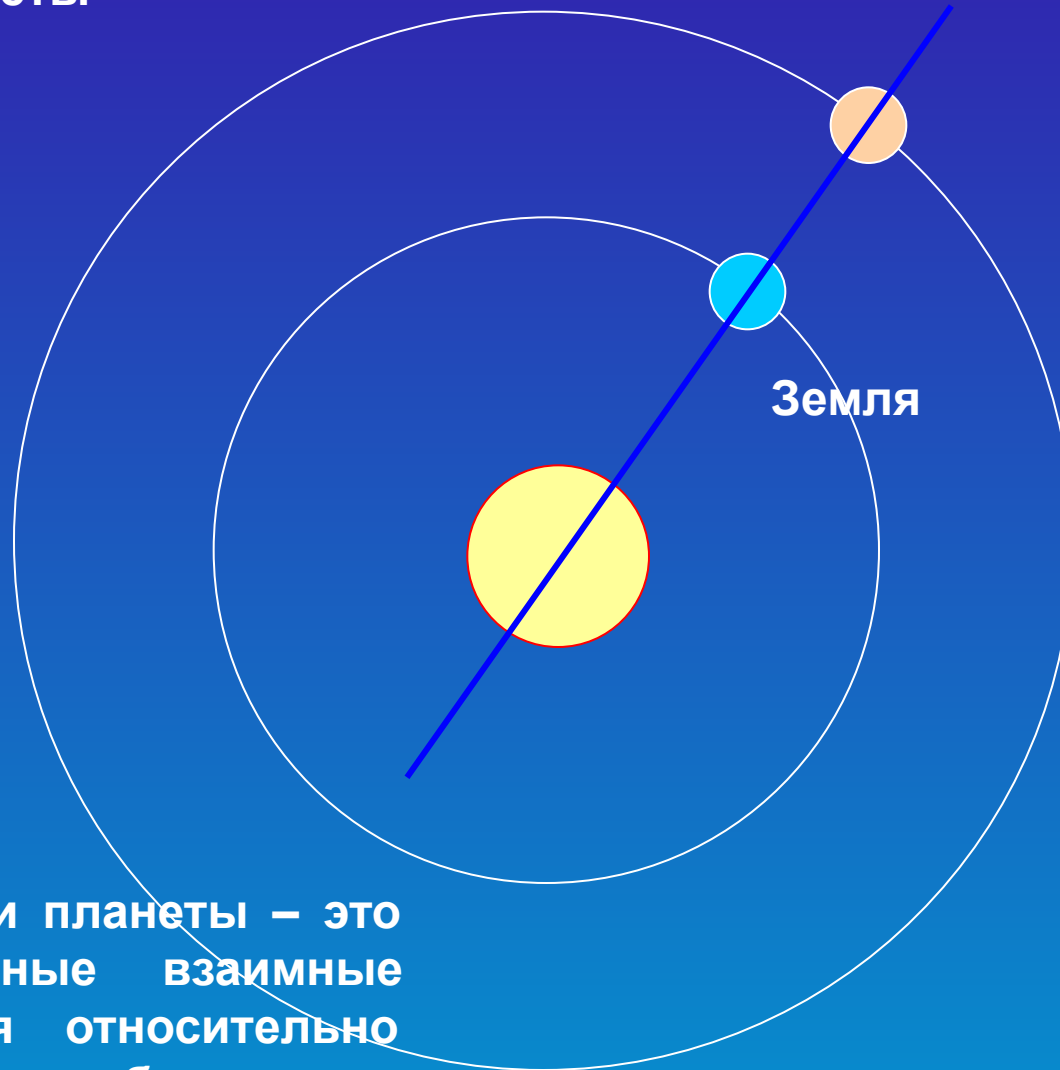
**Земля**



**Солнце**

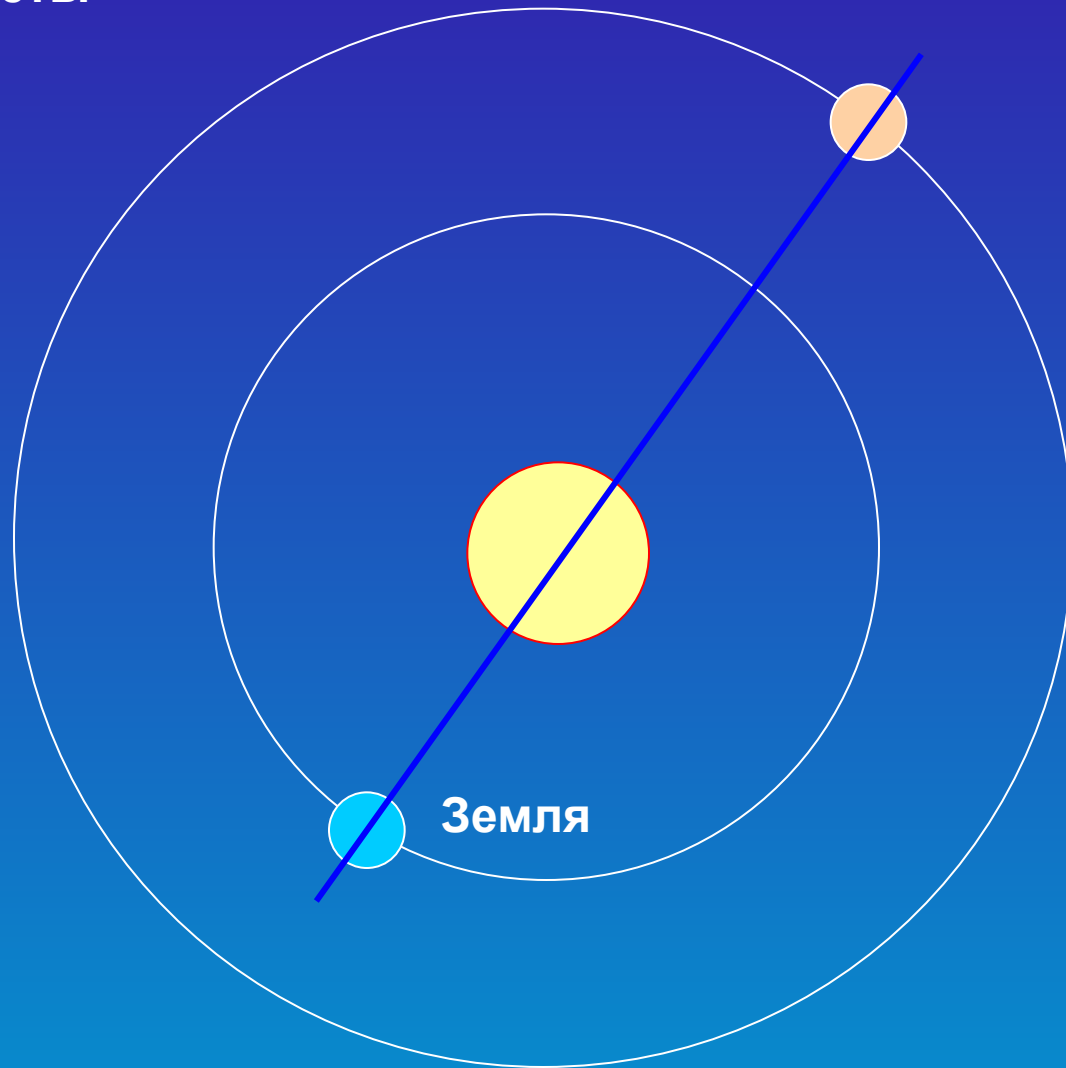
Верхние планеты

Противостояние



Конфигурации планеты – это ее характерные взаимные расположения относительно Солнца для наблюдателя, находящегося на Земле.

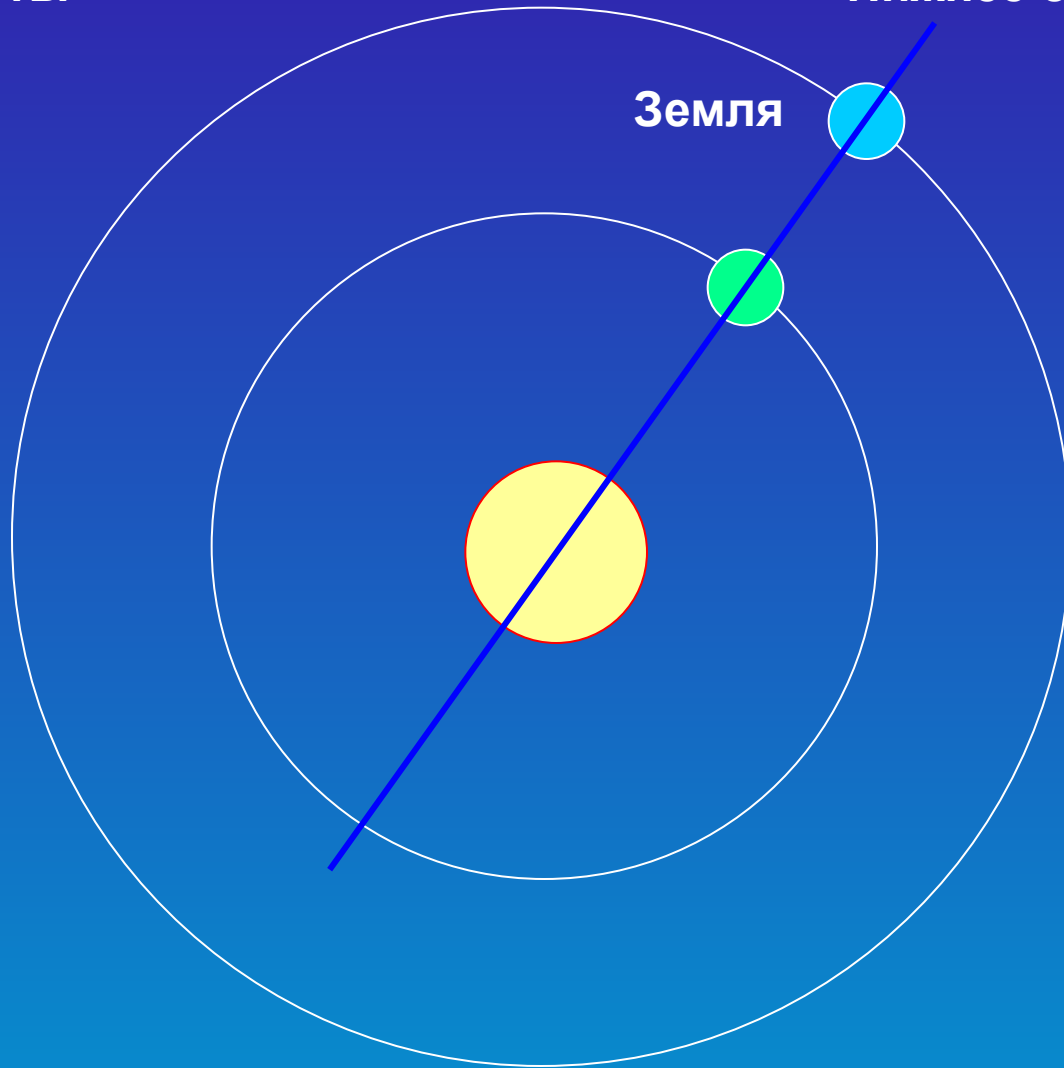
Верхние планеты



Верхнее соединение

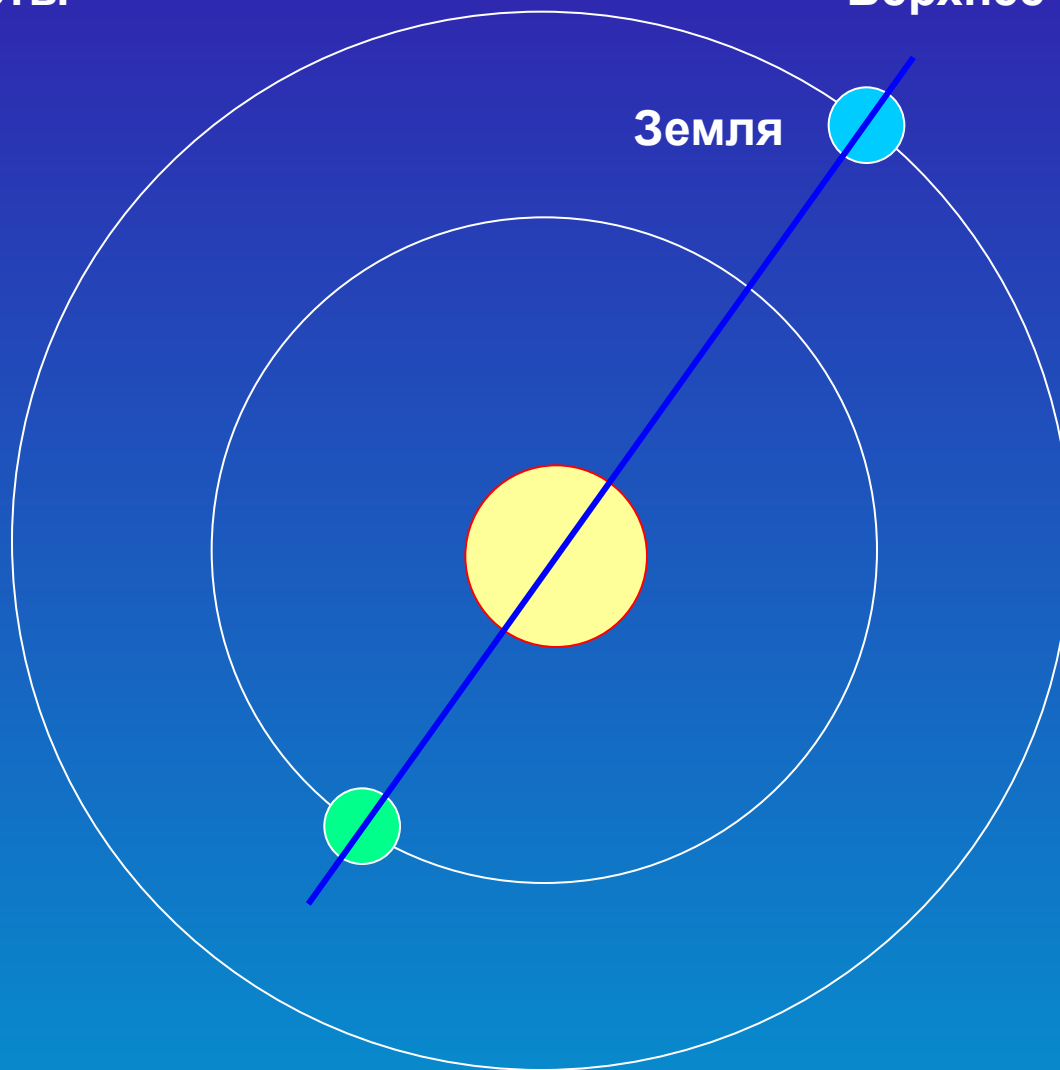
Нижние планеты

Нижнее соединение



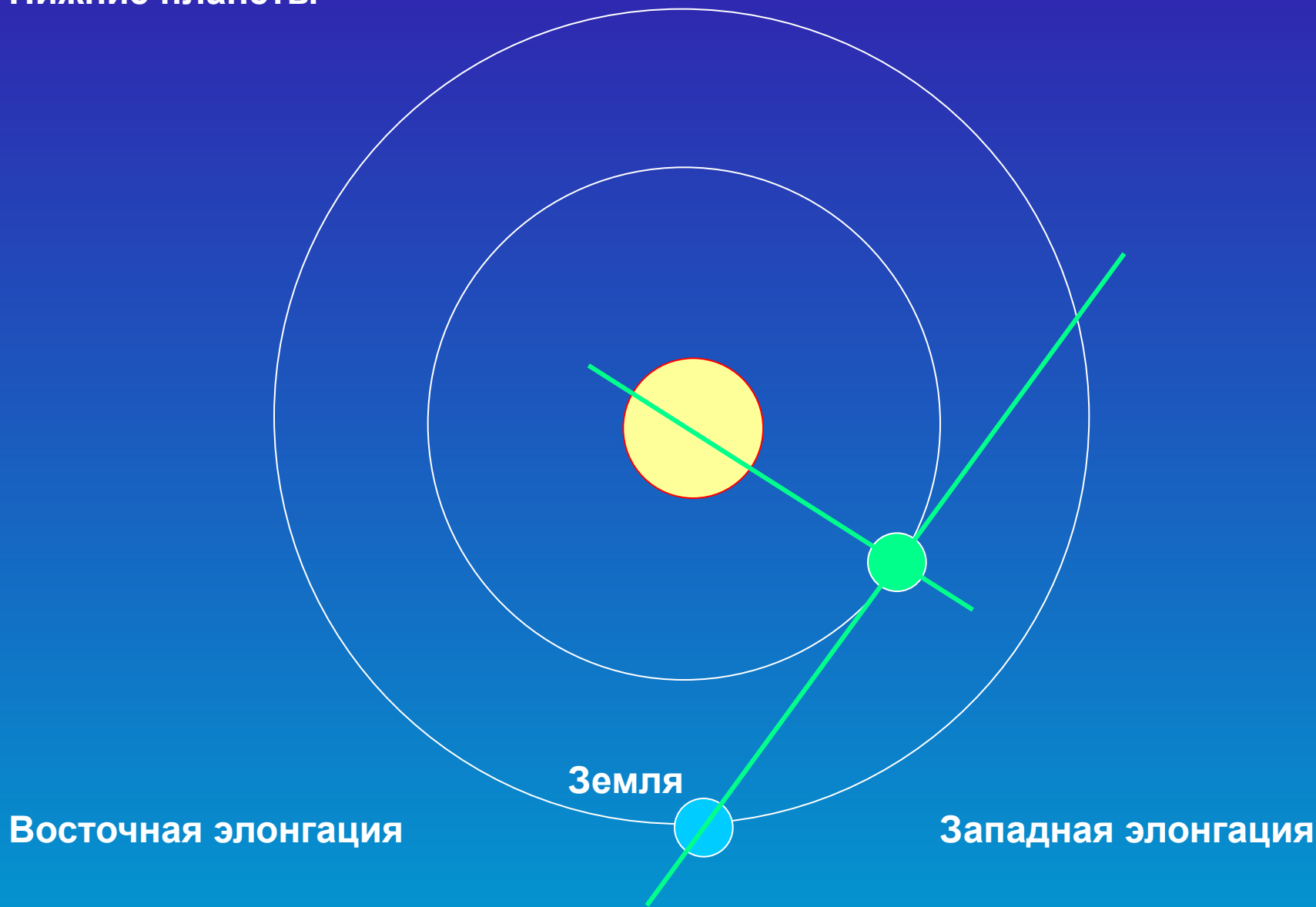
Нижние планеты

Верхнее соединение



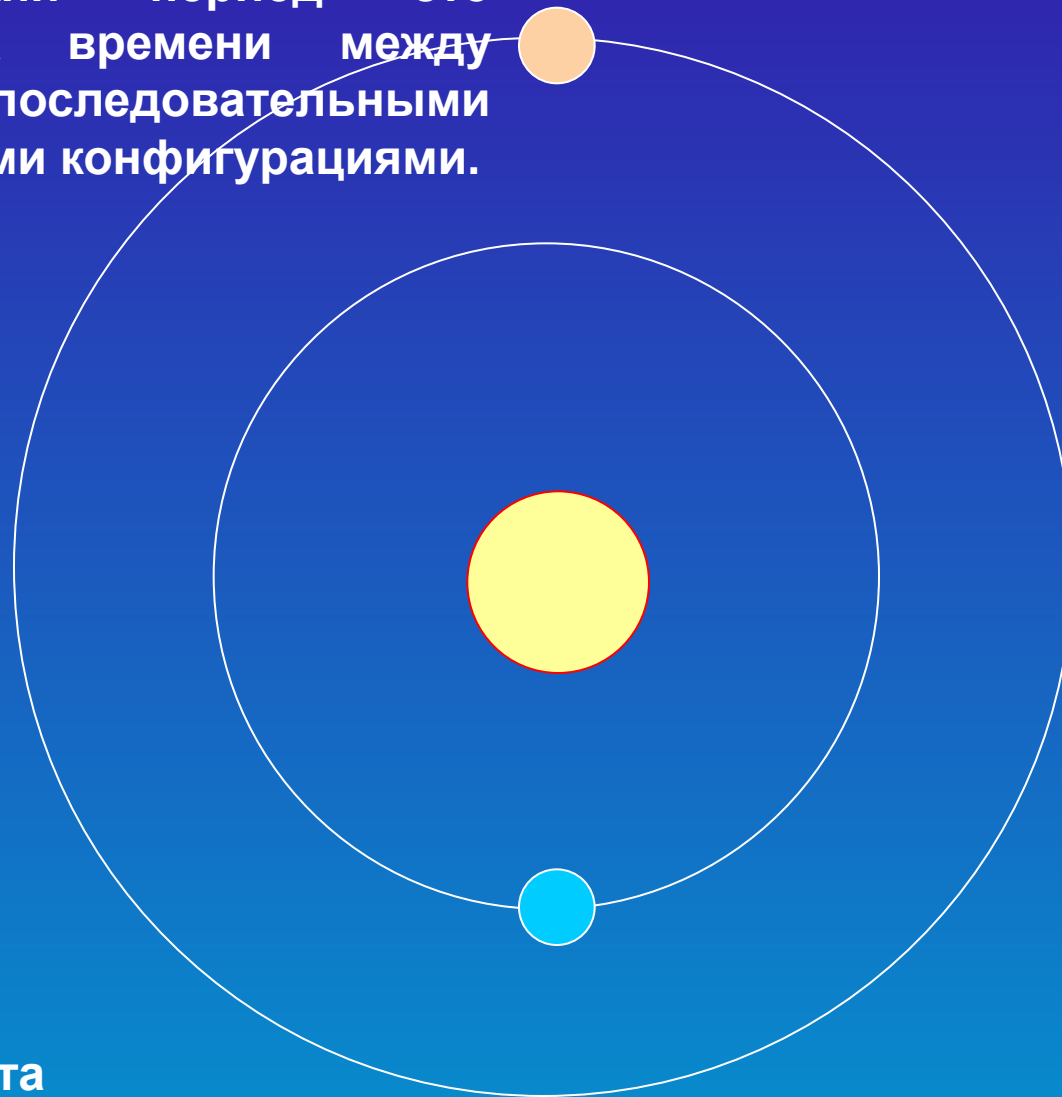
Земля

# Нижние планеты





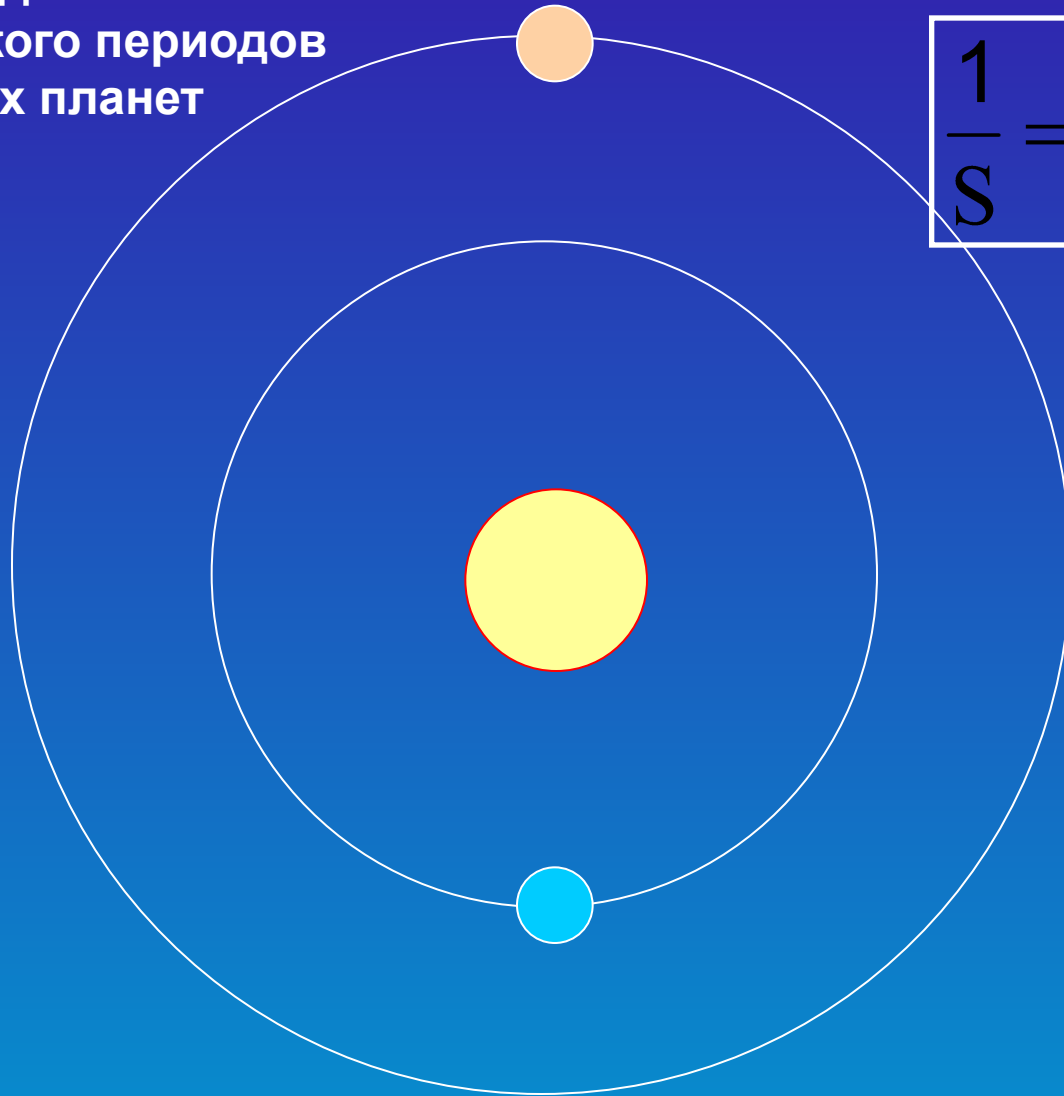
Синодический период это промежуток времени между двумя последовательными одинаковыми конфигурациями.



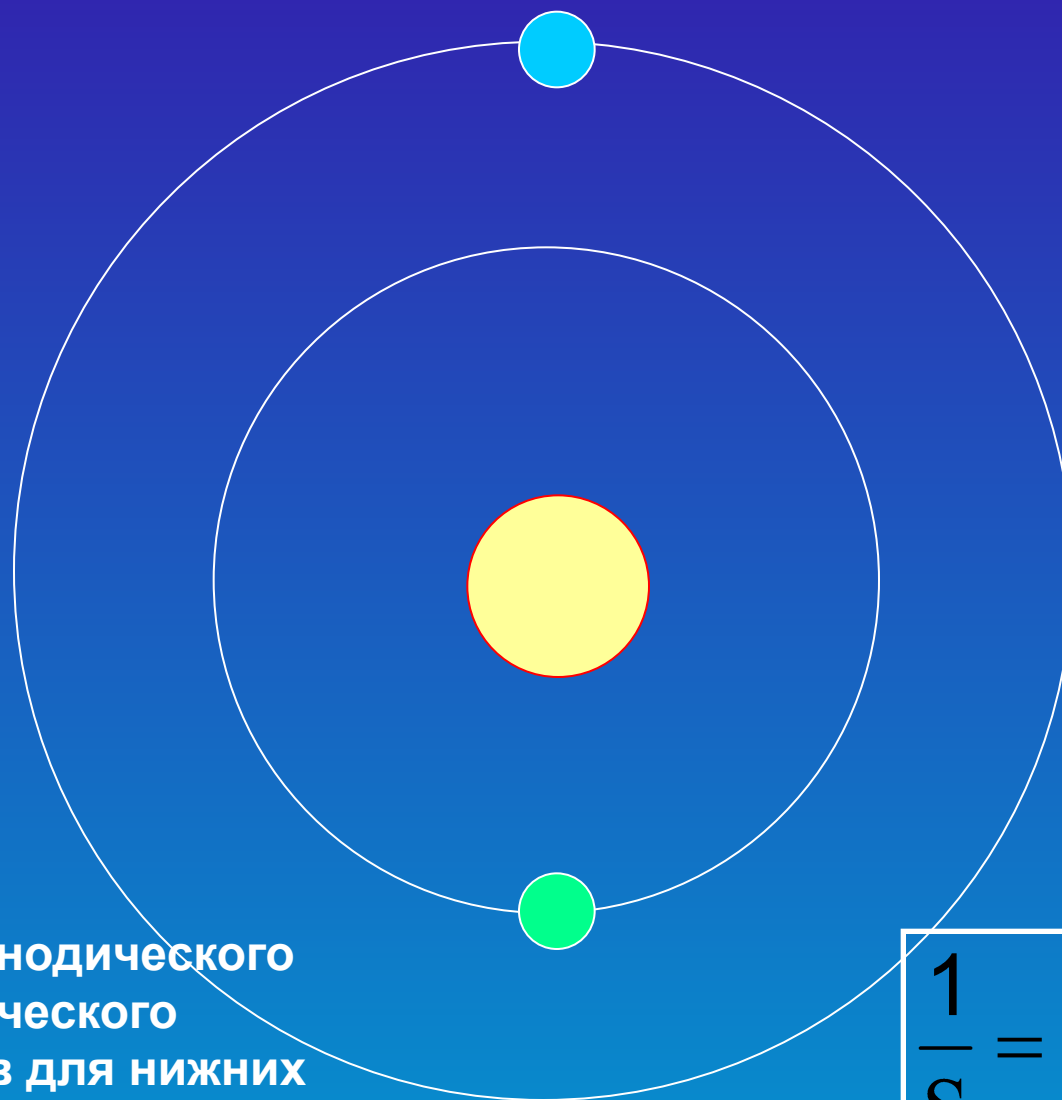
Верхняя планета

Противостояние

Связь синодического и  
сидерического периодов  
для верхних планет



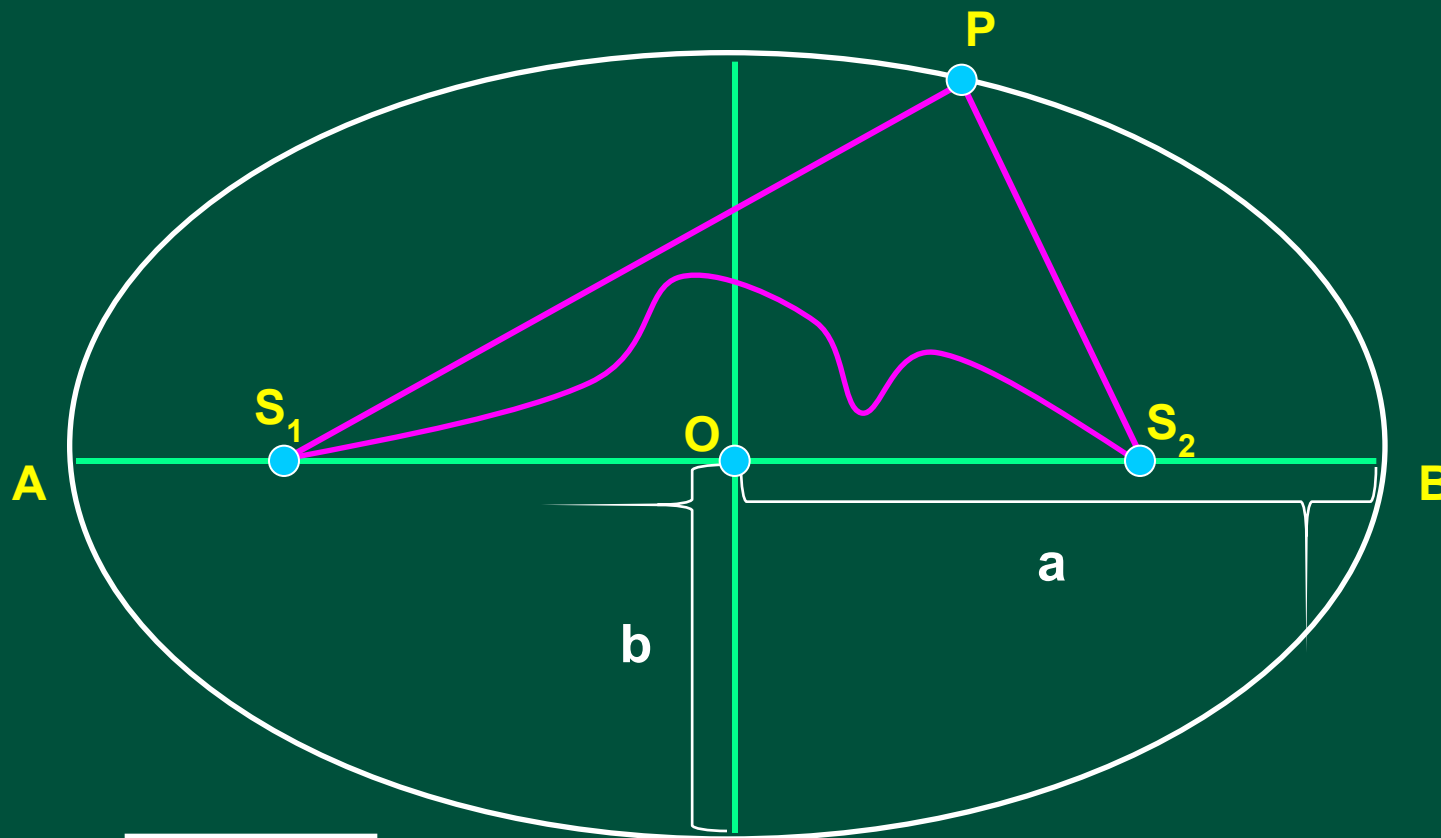
$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{P}$$



Связь синодического  
и сидерического  
периодов для нижних  
планет

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{P} - \frac{1}{T}$$

Эллипс это плоская замкнутая кривая, каждая точка которой находится на одинаковом суммарном расстоянии от двух других точек, называемых фокусами эллипса.



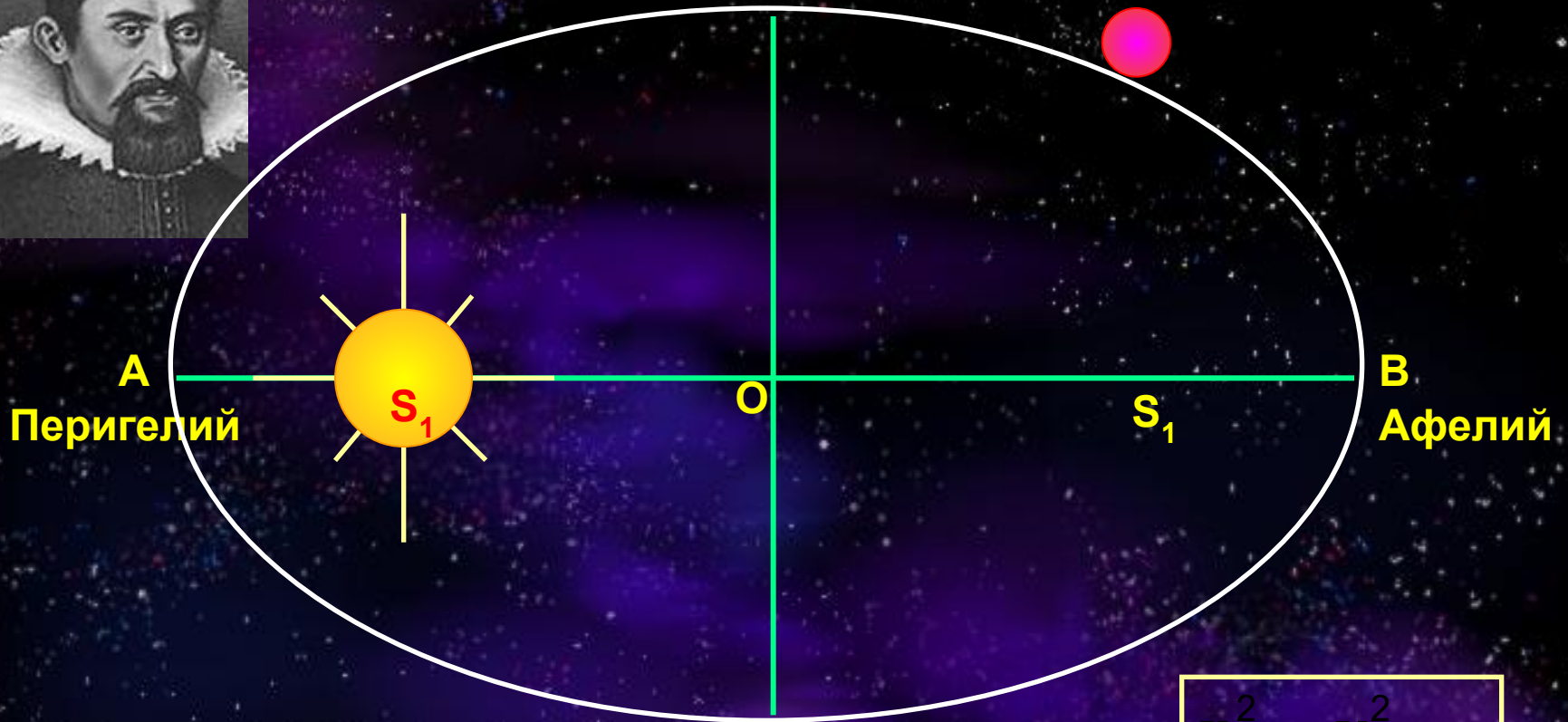
$$e = \frac{OS_1}{OA}$$

эксцентриситет эллипса

# Первый закон Кеплера



Каждая планета обращается вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.

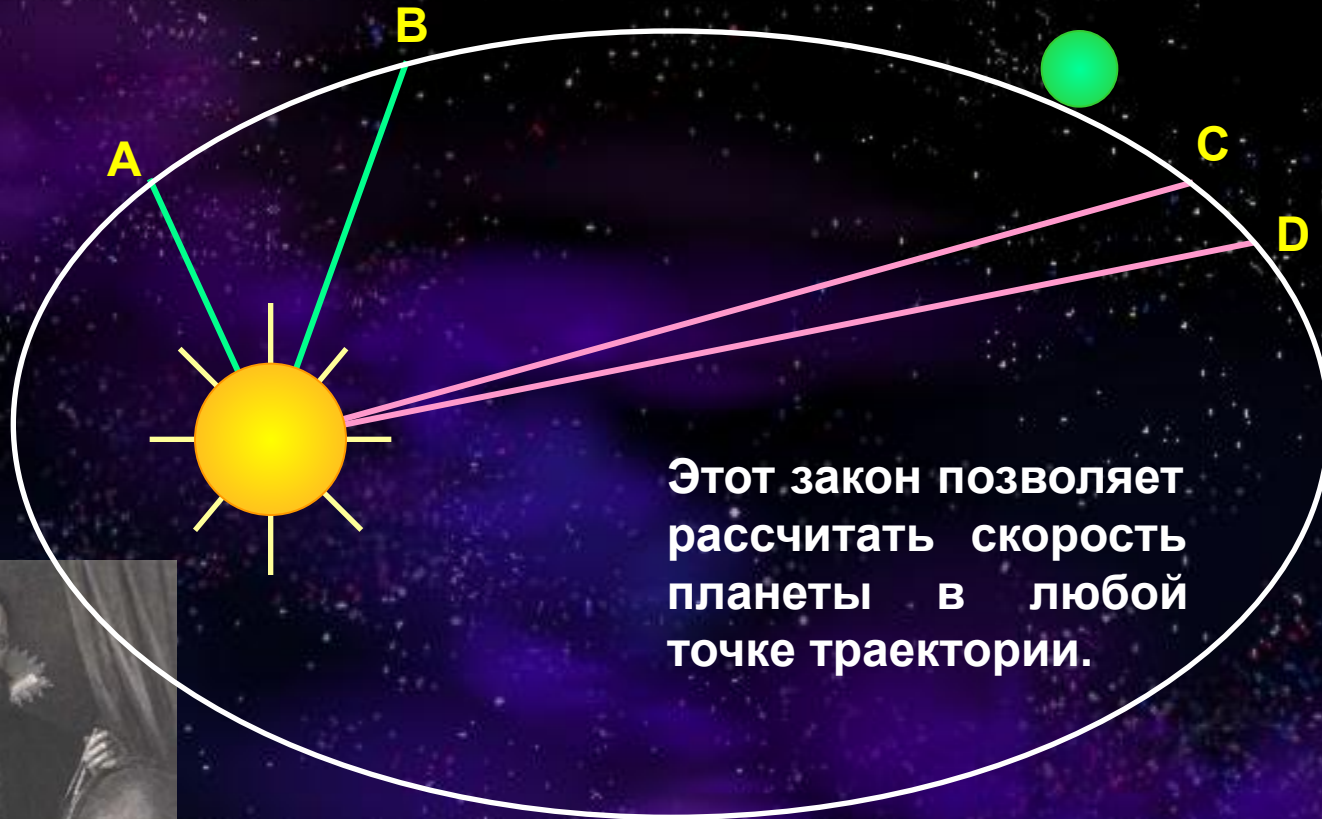


$$S_1A + S_1B = 2a$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

## Второй закон Кеплера

Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени заметает в пространстве равновеликие площади.



Этот закон позволяет рассчитать скорость планеты в любой точке траектории.

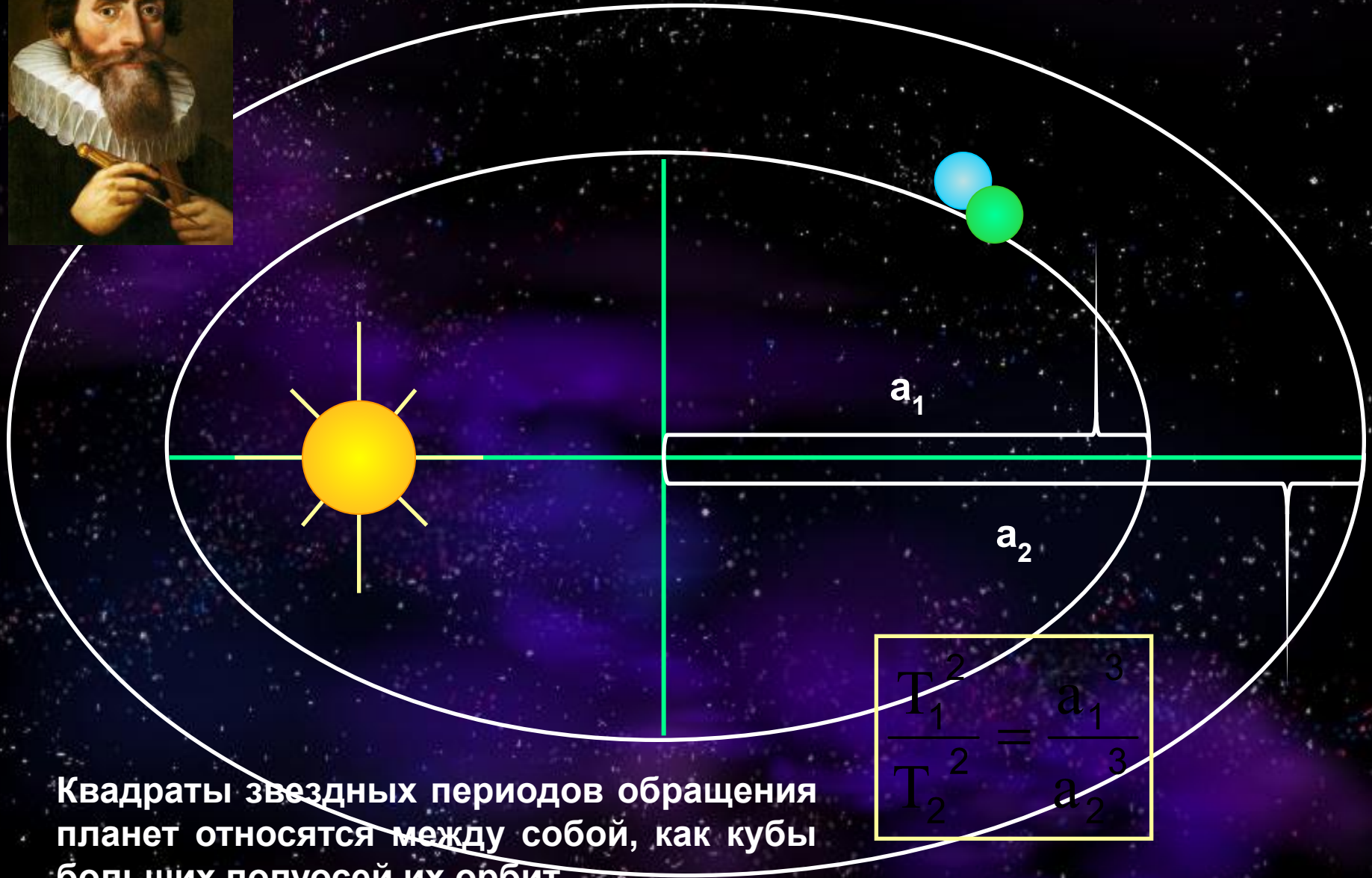


Другая формулировка закона:

Секториальная скорость планеты остается постоянной.



## Третий закон Кеплера



Квадраты звездных периодов обращения планет относятся между собой, как кубы больших полуосей их орбит.

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

# Третий закон Кеплера уточненный Ньютоном

