



**3-й закон Кеплера.**



Иоганн Кеплер обнаружил, что орбита Марса не окружность, а **эллипс**.

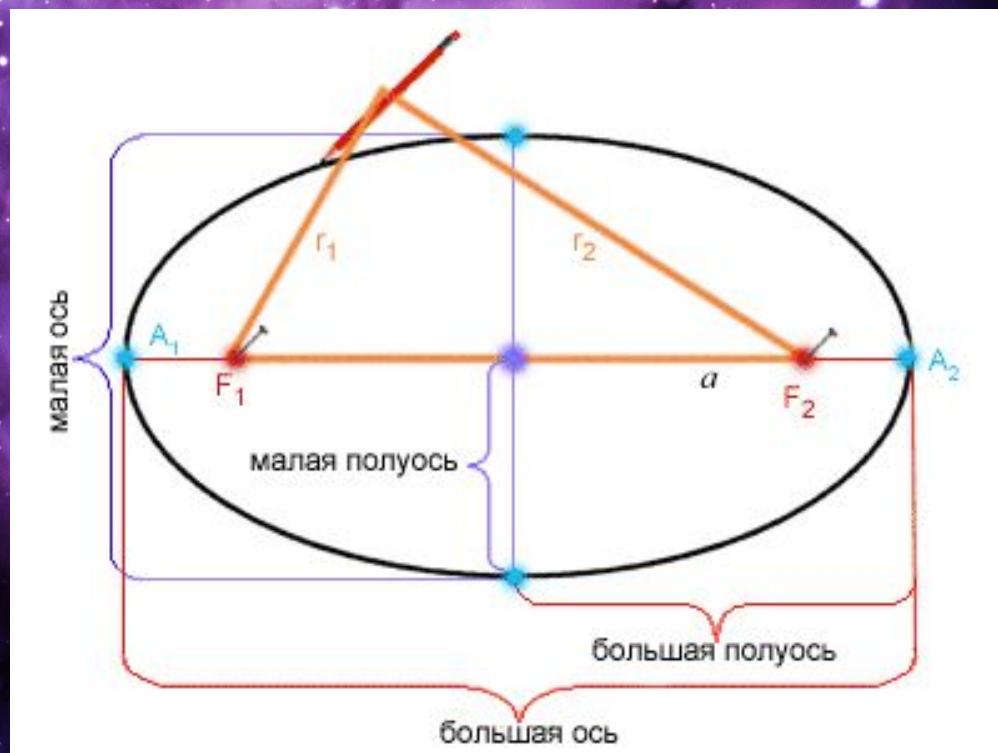
**Эллипс** определяется как геометрическое место точек, для которых сумма расстояний от двух заданных точек (фокусов  $F_1$  и  $F_2$ ) есть величина постоянная и равная длине большой оси.

Линия, соединяющая любую точку эллипса с одним из его фокусов, называется **радиусом-вектором** этой точки.

Степень отличия эллипса от окружности характеризует его **эксцентриситет**, равный отношению расстояний между фокусами к большой оси:

$$e = F_1F_2 / A_1A_2.$$

При совпадении фокусов ( $e = 0$ ) эллипс превращается в **окружность**.

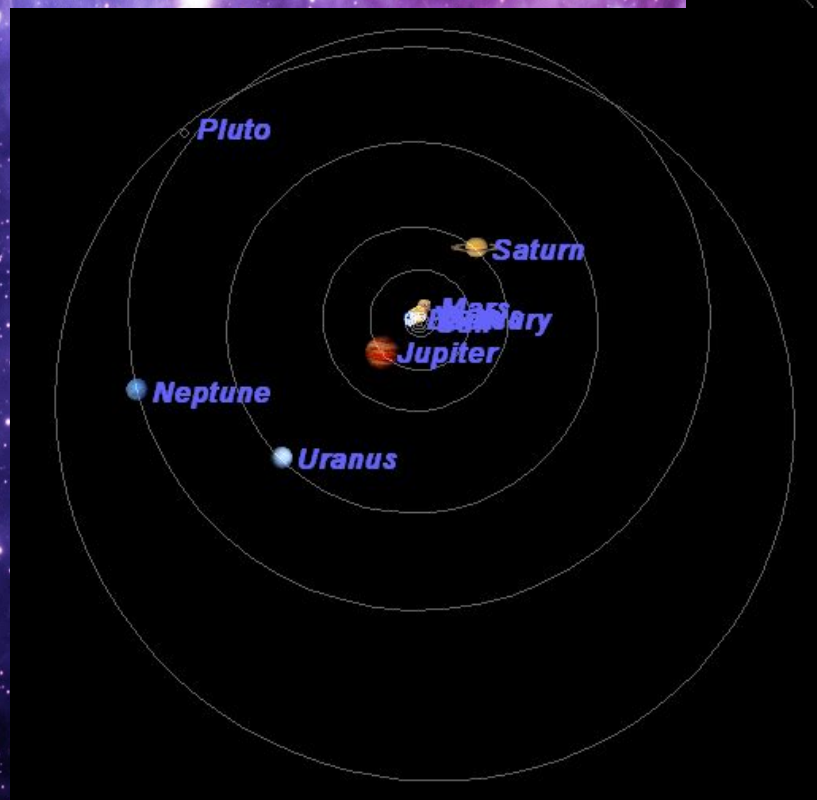
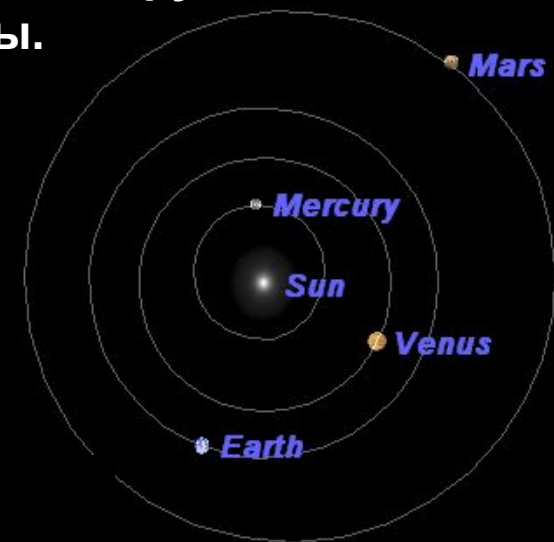




Орбиты планет – эллипсы, мало отличающиеся от окружностей, так как их эксцентриситеты малы.

Название	Эксцентриситет
Меркурий	0,206
Венера	0,007
Земля	0,017
Марс	0,093

Название	Эксцентриситет
Юпитер	0,049
Сатурн	0,057
Уран	0,046
Нептун	0,011
Плутон	0,244



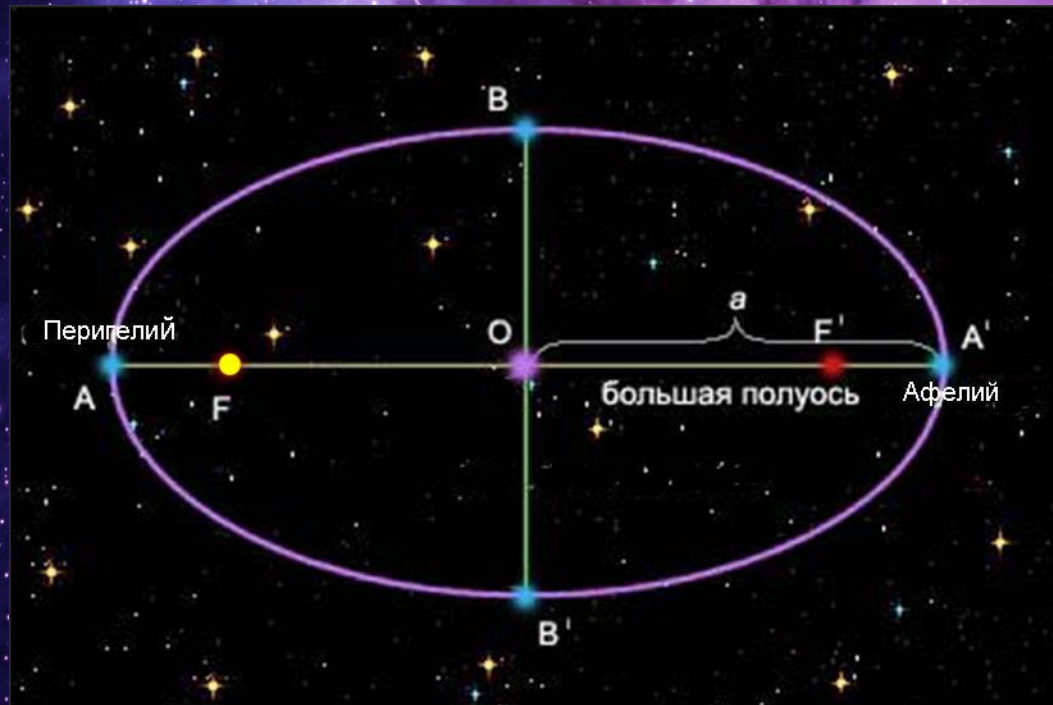


**Большая полуось орбиты планеты** – это ее среднее расстояние от Солнца.

Среднее расстояние Земли от Солнца принято в астрономии за единицу расстояния и называется **астрономической единицей**:

$$1 \text{ а.е.} = 149\,600\,000 \text{ км.}$$

Ближайшую к Солнцу точку орбиты называют **перигелием**, а наиболее удаленную – **афелием**.





По эллипсам движутся не только планеты,  
но и их естественные и искусственные спутники.

Ближайшая к Земле точка орбиты Луны или искусственного спутника Земли называется **перигелием** (греч. *Γεя* или *Γε* – Земля), а наиболее удаленная – **апогеем**.





## Третий закон Кеплера:

Квадраты сидерических периодов обращений двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит:

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



Иллюстрация третьего закона Кеплера  
на примере движения спутников Земли