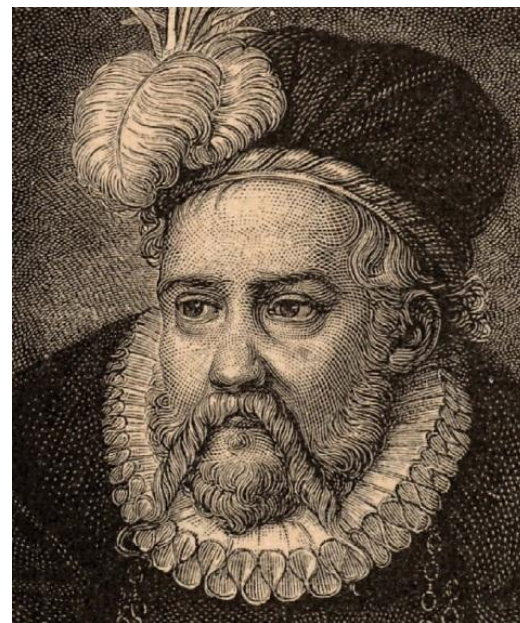


Законы движения планет Солнечной системы

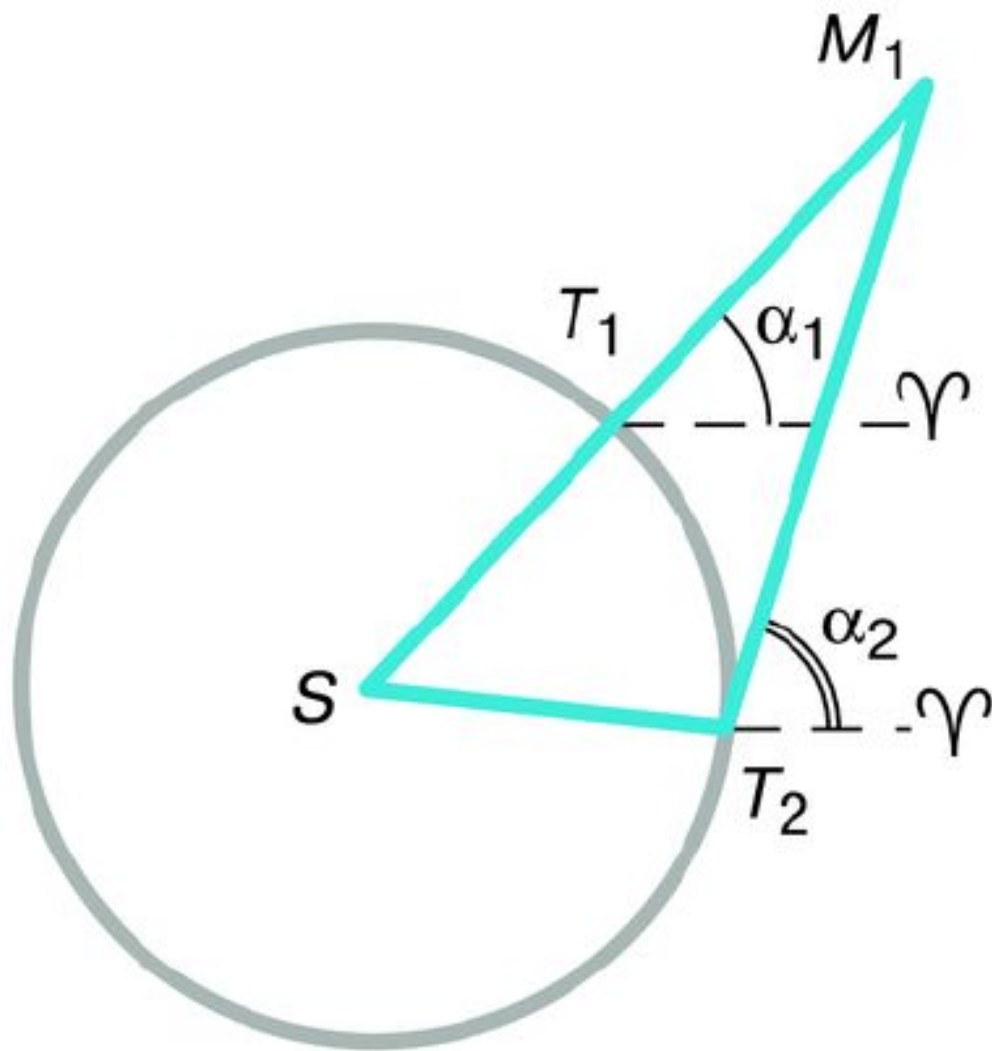


Иоганн Кеплер
1571-1630 гг.

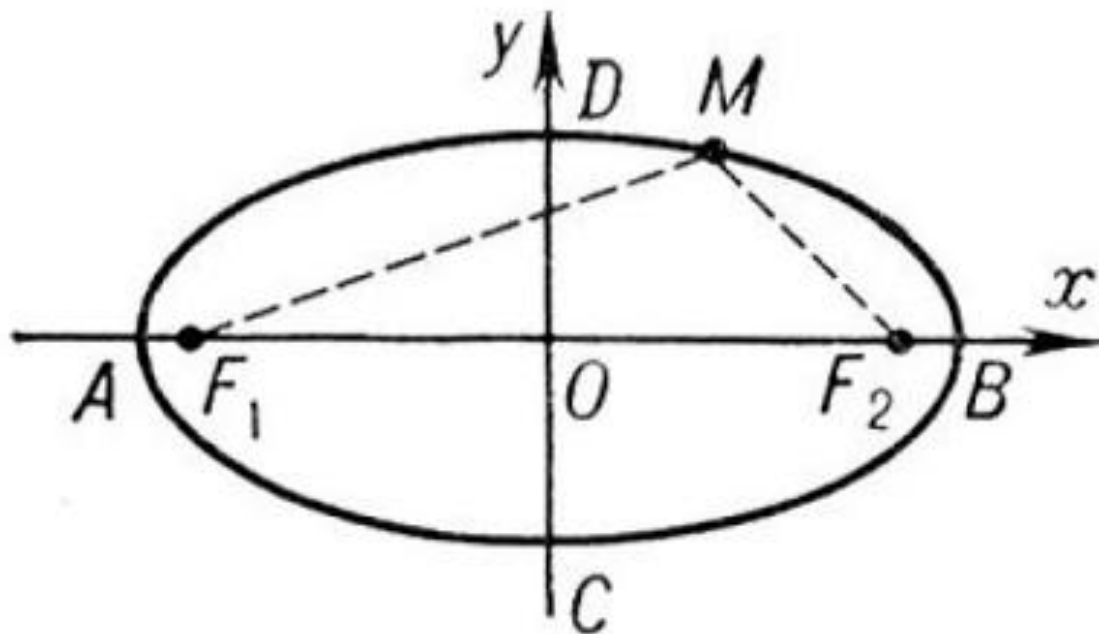


Тихо Браге
1546-1601 гг.

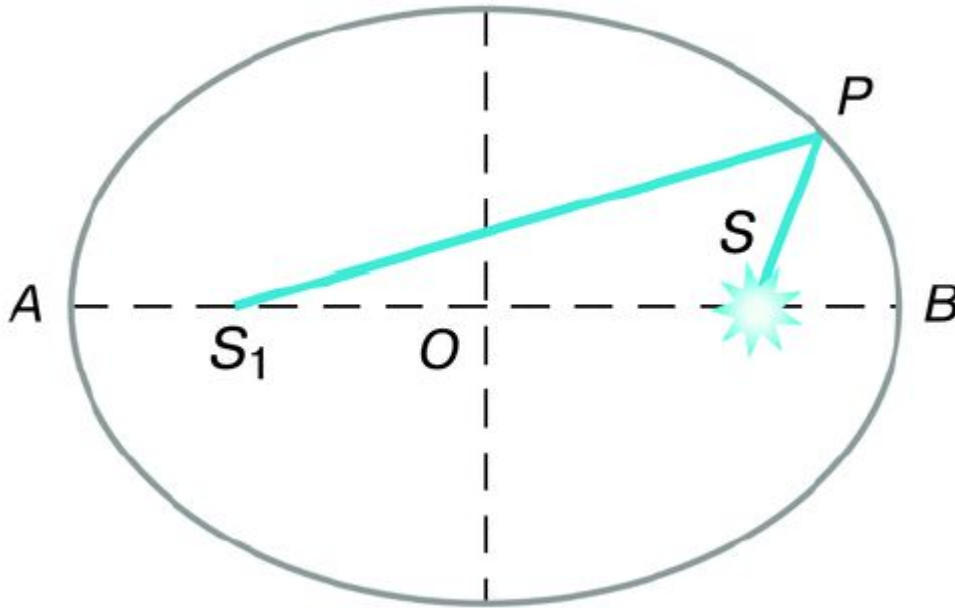
Построение орбиты планеты



Эллипс



Первый закон Кеплера

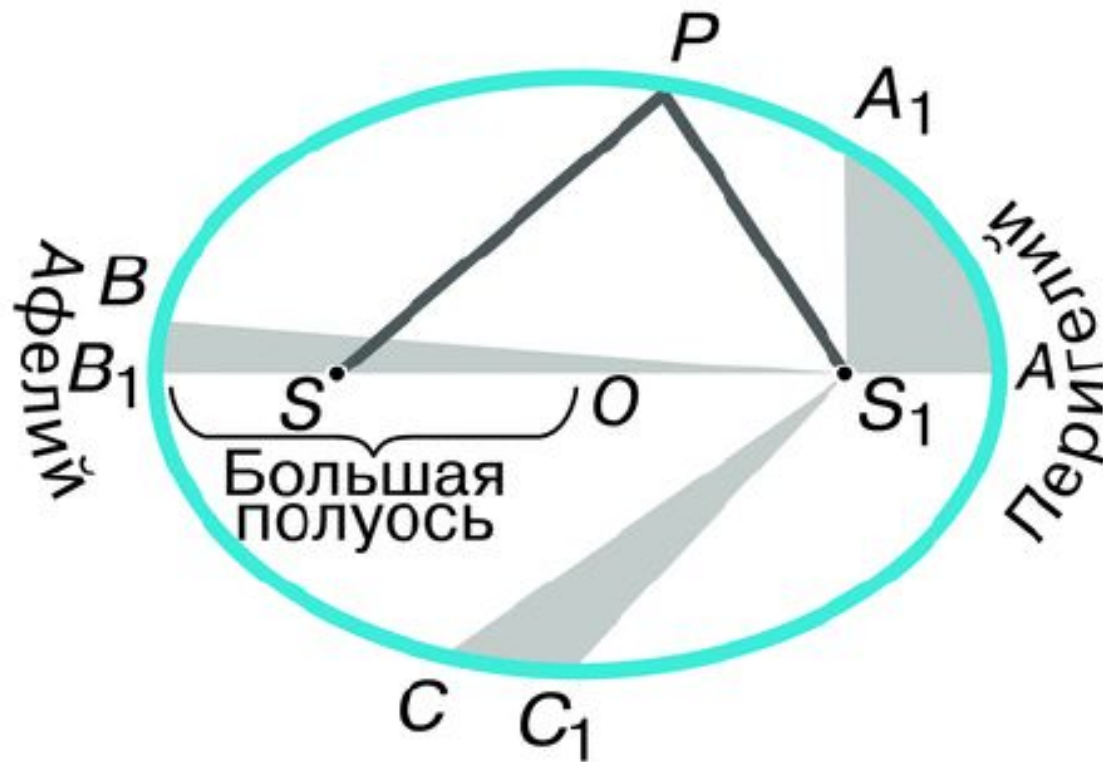


Каждая планета обращается вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.

В – перигелий, А – афелий
 $AO=OB$ – большая полуось
 $E=OS/OB$ – эксцентриситет

Второй закон Кеплера

радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади.



Третий закон Кеплера

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

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

Противостояния некоторой планеты повторяются через 2 года. Чему равна большая полуось её орбиты?

Дано:

$$S = 2 \text{ г.}$$

$$T_1 = 1 \text{ г.}$$

$$a_1 = 1 \text{ а. е.}$$

$$a_2 = ?$$

Решение:

Большую полуось орбиты планеты можно определить из третьего закона Кеплера:

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

Формула

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$$

используется для вычисления звёздного периода планеты:

$$T_2 = \frac{T_1 S}{S - T_1}, \quad T_2 = \frac{2}{2 - 1} = 2 \text{ г.}$$

Тогда $a_2 = \sqrt[3]{2^2} \approx 1,59 \text{ а. е.}$

Ответ: $a_2 = 1,59 \text{ а. е.}$