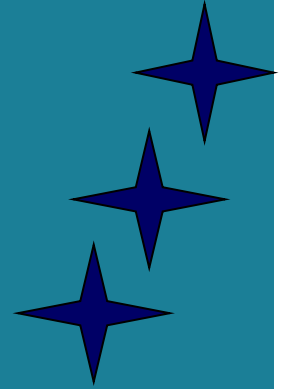


# Законы движения планет



# Законы Кеплера

# Иоганн Кеплер (1571-1630) -



немецкий математик, астроном, оптик и астролог.

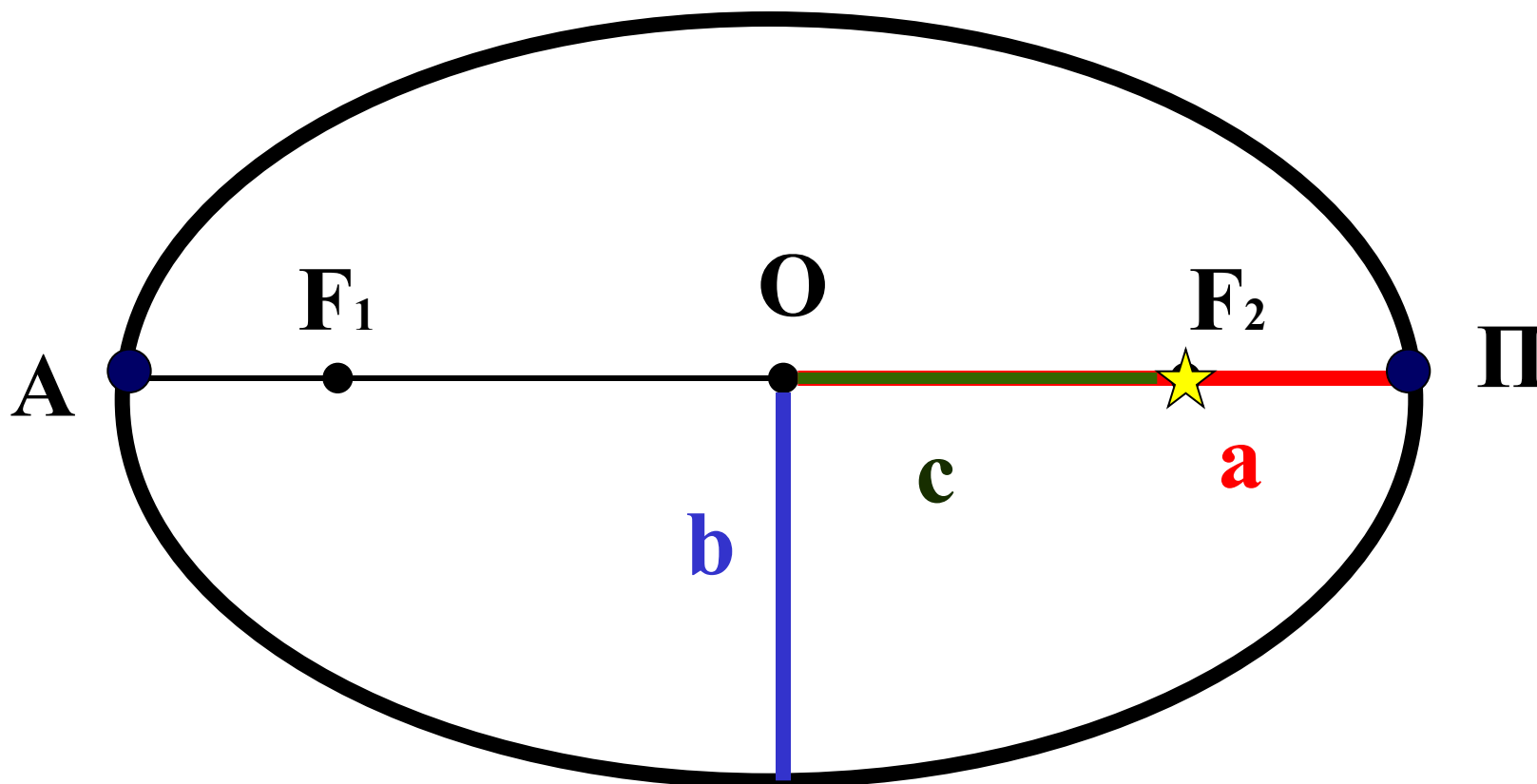
Открыл законы движения планет.



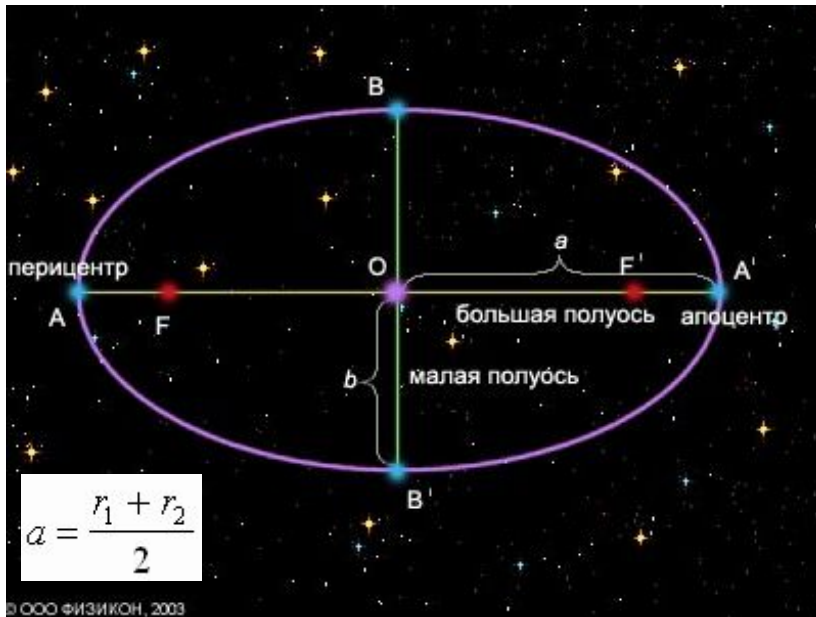
Памятник Кеплеру и Тихо Браге. Прага.

Мемориал Кеплеру

# Основные точки и линии эллипса



# Первый закон Кеплера



**a** - большая полуось

**b** - малая полуось

**F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>** - фокусы

**A** - афелий

**П** - перигелий

# Первый закон Кеплера



Степень вытянутости эллипса характеризуется **эксцентриситетом  $e$**

$$e = \frac{c}{a}$$

$c$  - расстояние от центра до фокуса,

$a$  – большая полуось.

# Первый закон Кеплера



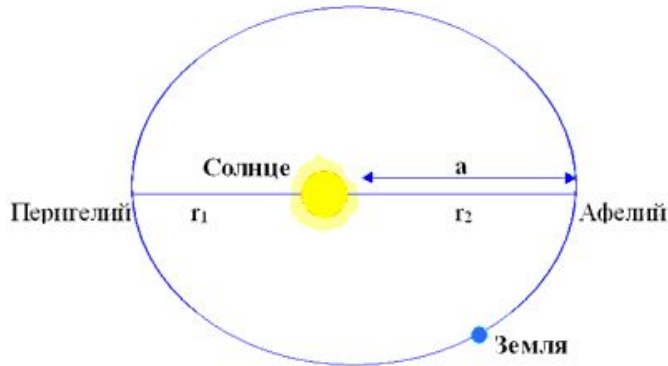
при  $e = 0$  окружность;

при  $e = 1$  параболой;

при  $e > 1$  – гиперболой

при  $e < 1$  – эллипс

# Первый закон Кеплера



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

# Второй закон Кеплера

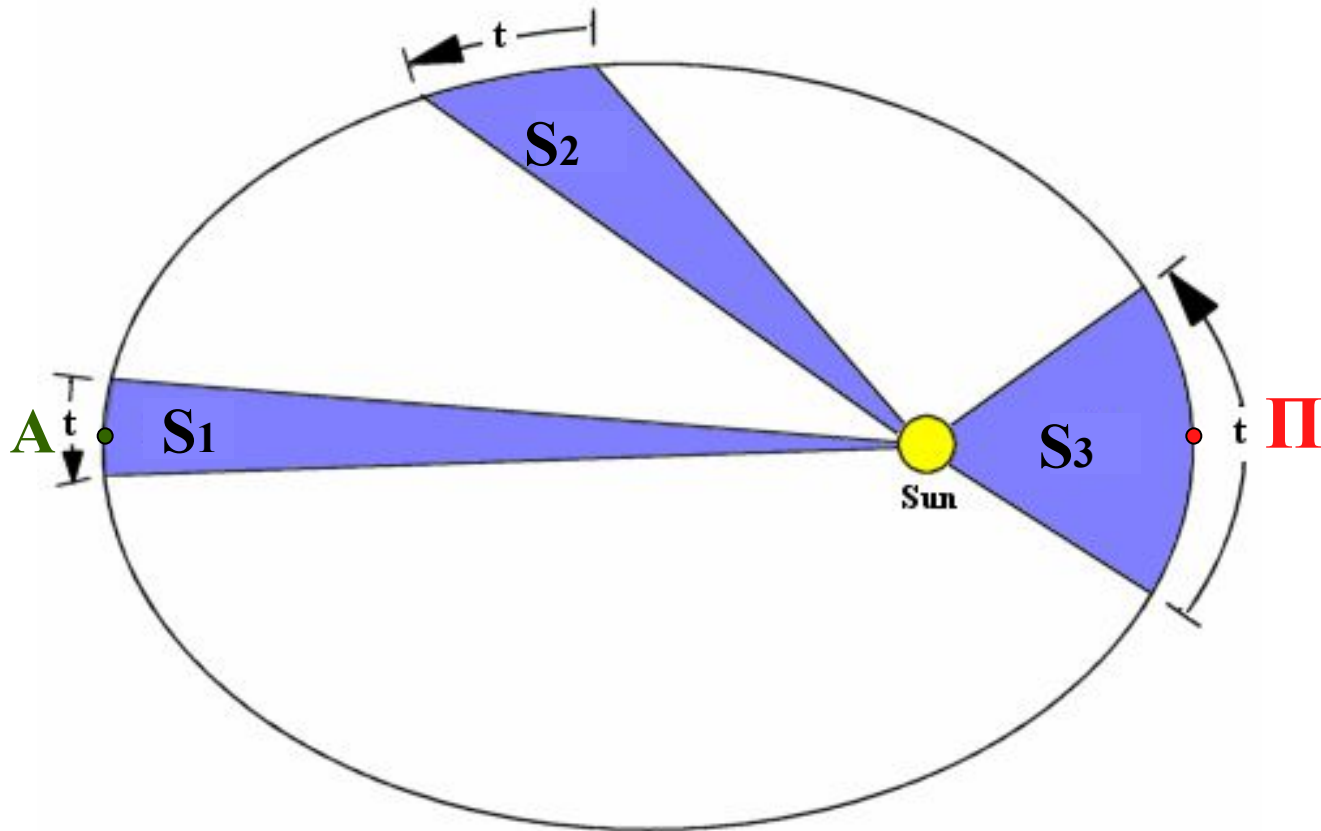


ЕДИНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ  
ЦИФРОВЫХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ





# Второй закон Кеплера

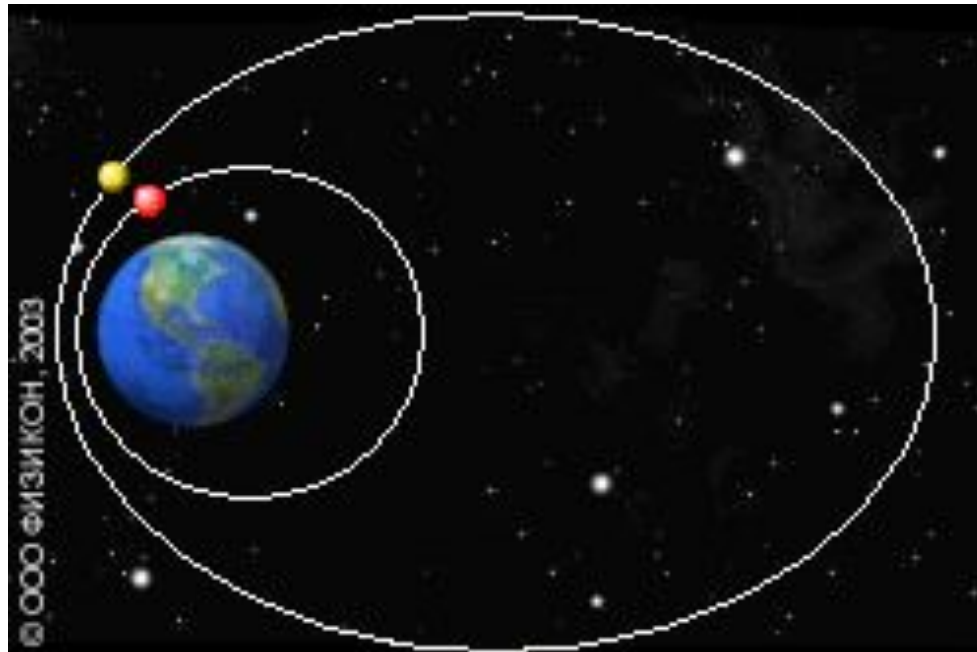


**За одинаковый промежуток времени радиус-вектор, соединяющий планету и Солнце, описывает одинаковые площади**

# Третий закон Кеплера



ЕДИНАЯ КОЛЛЕКЦИЯ  
ЦИФРОВЫХ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ



# Формула закона Кеплера



Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей их орбит

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

# Третий закон Кеплера



Для Земли:

Большая полуось земной орбиты принята за **астрономическую единицу** расстояний:

$$a = 1 \text{ а. е.} = 149000000000 \text{ м}$$

Звездный период Земли

(период обращения  $T$ )

1 год = 365 суток