



# Законы Кеплера



Родился 27 декабря 1571

Место рождения:

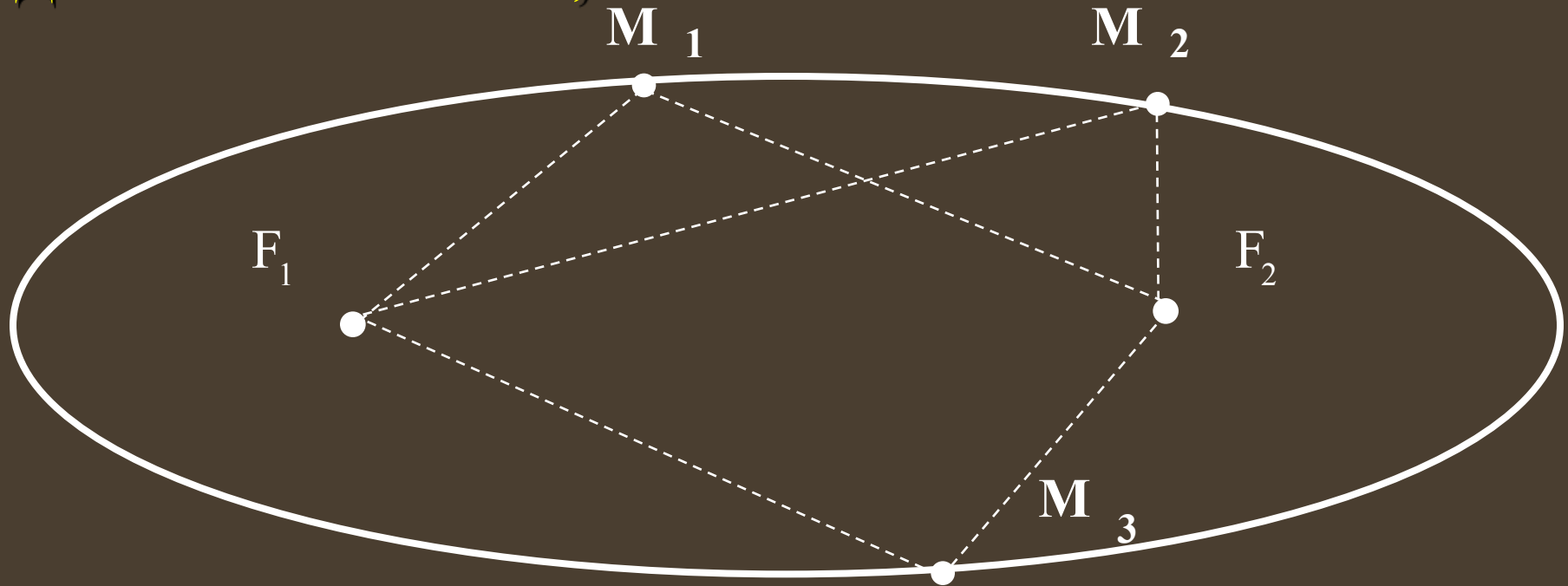
Вайль-дер-Штадт,

Священная Римская империя

Умер: 15 ноября 1630 (58 лет)

в Регенсбурге

**Для начала вспомним, что такое эллипс?**



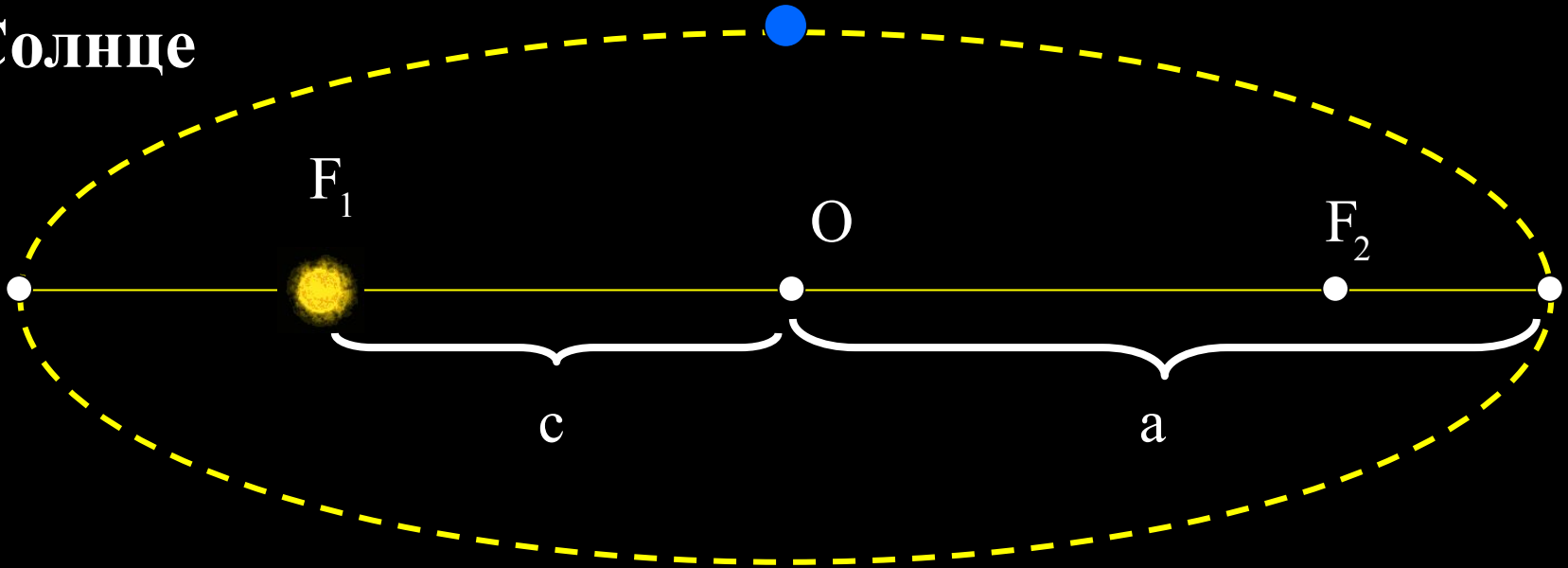
**Эллипс – замкнутая кривая, имеющая такое свойство, что сумма расстояний от любой её точки до двух заданных, называемых фокусами, остаётся неизменной**

$$F_1 M_1 + M_1 F_2 = M_2 F_1 + M_2 F_2 = F_1 M_3 + M_3 F_2 = \text{const}$$

# Законы Кеплера

## Первый закон

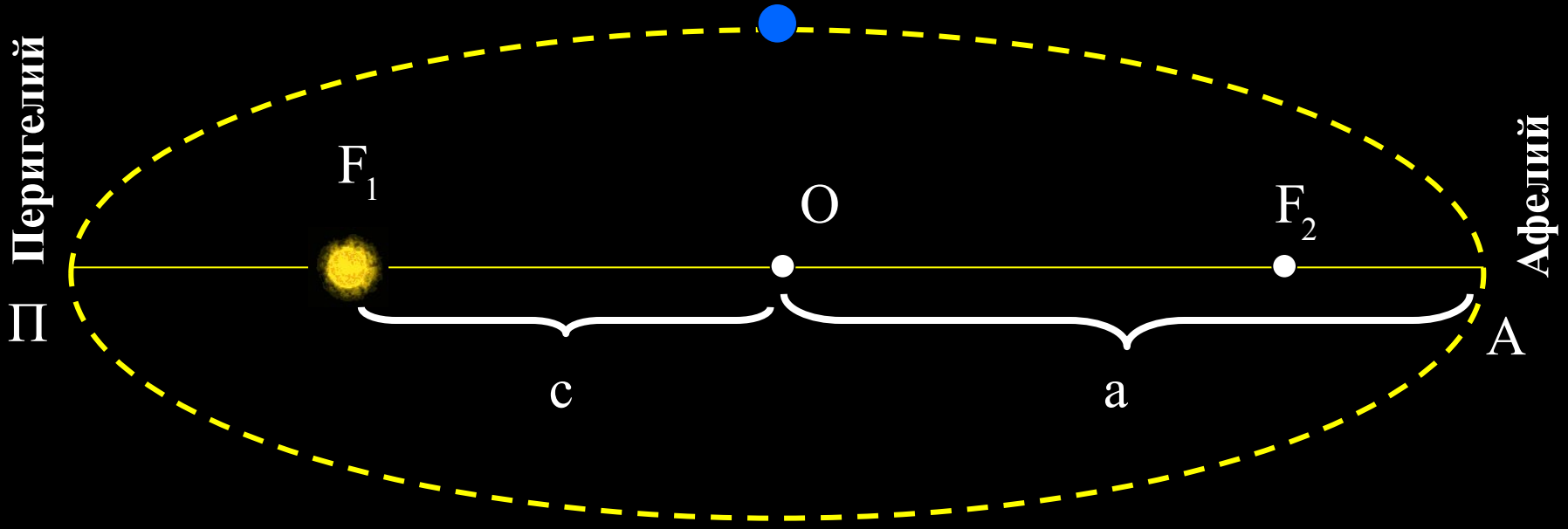
Каждая планета движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце



$a$  – среднее расстояние от планеты до Солнца

$c$  – расстояние от центра эллипса до фокуса

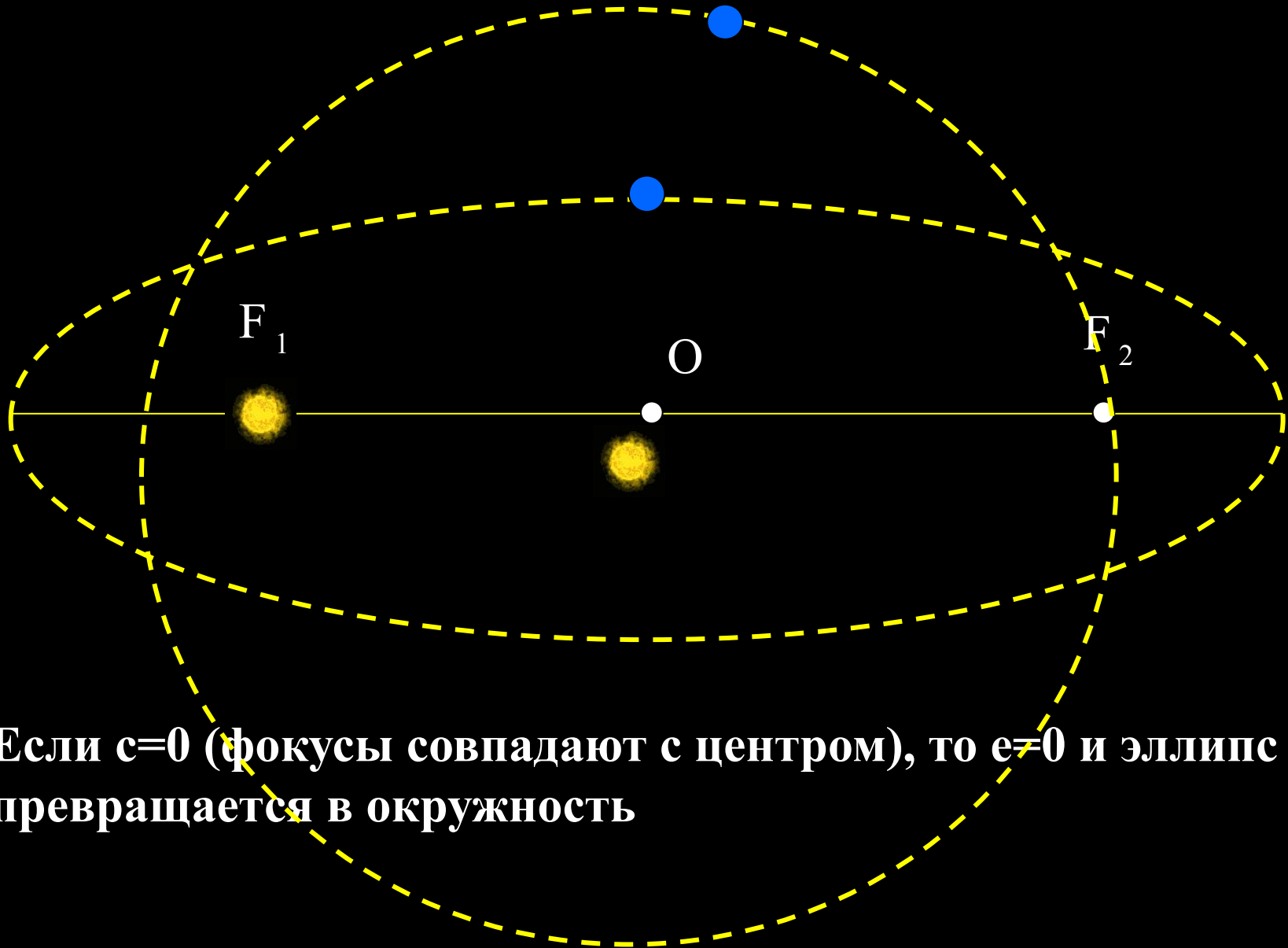
$F_1$  и  $F_2$  – фокусы эллипса



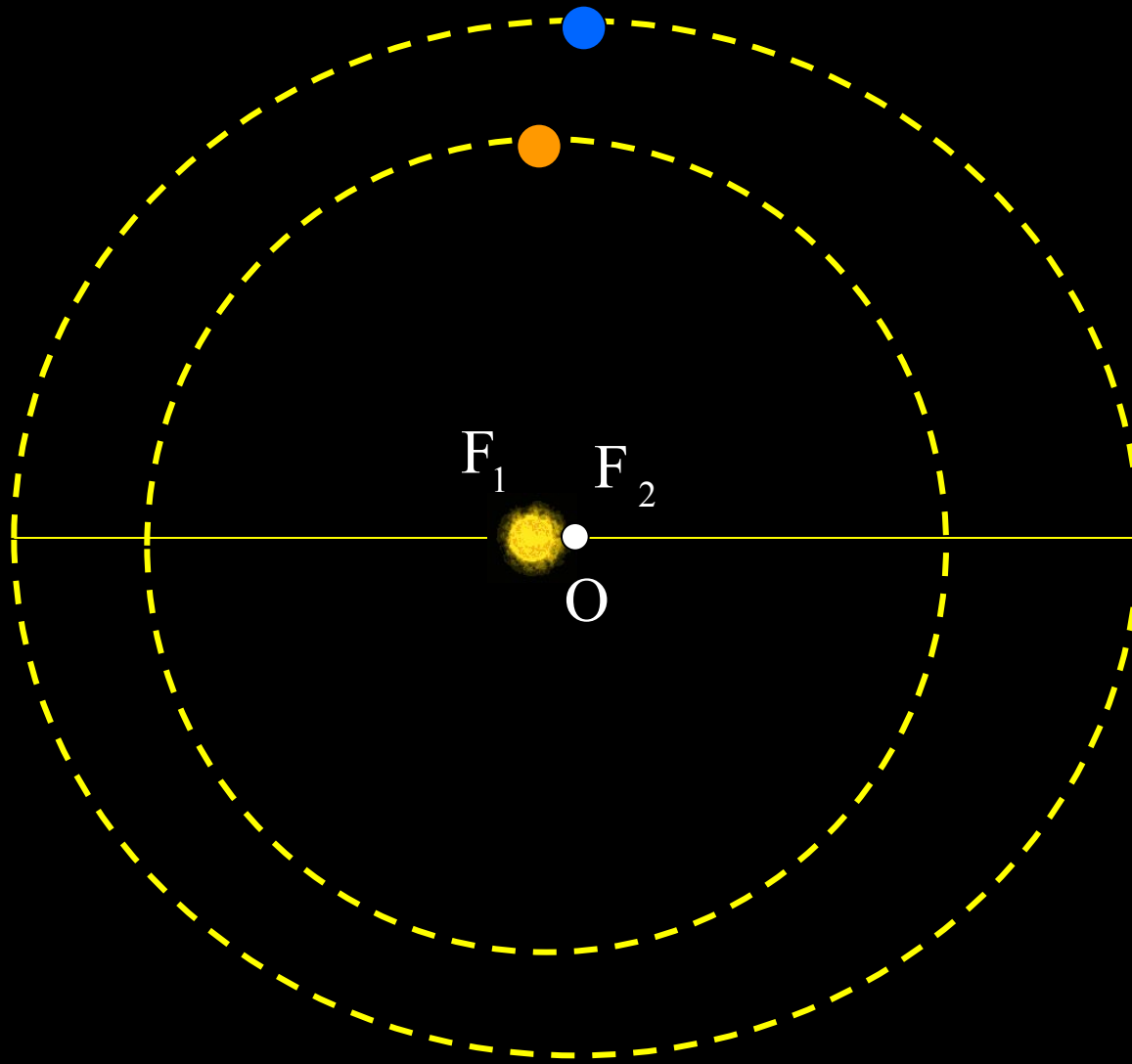
Одна из важнейших характеристик эллипса – эксцентриситет  
Ближайшая к Солнцу точка орбиты - перигелий  
т. е. степень вытянутости

Наиболее удалённая точка орбиты - афелий

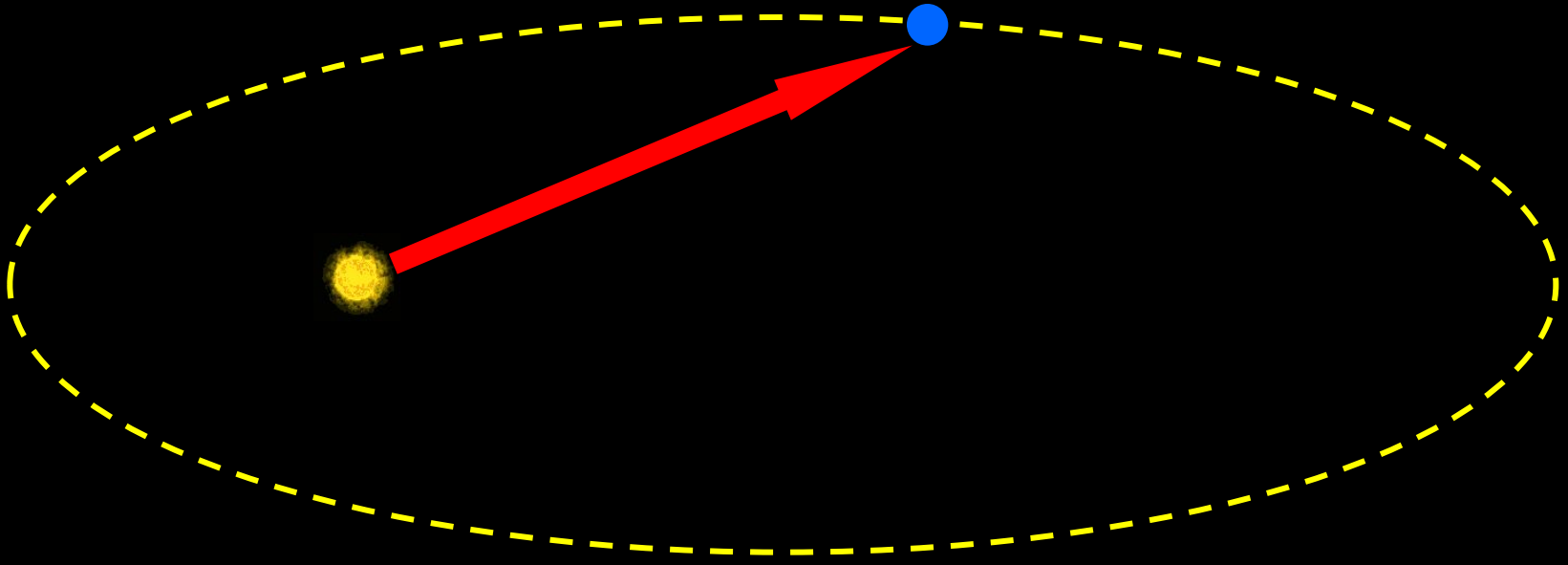
$$e = \frac{c}{a}$$



Если  $c=0$  (фокусы совпадают с центром), то  $e=0$  и эллипс превращается в окружность

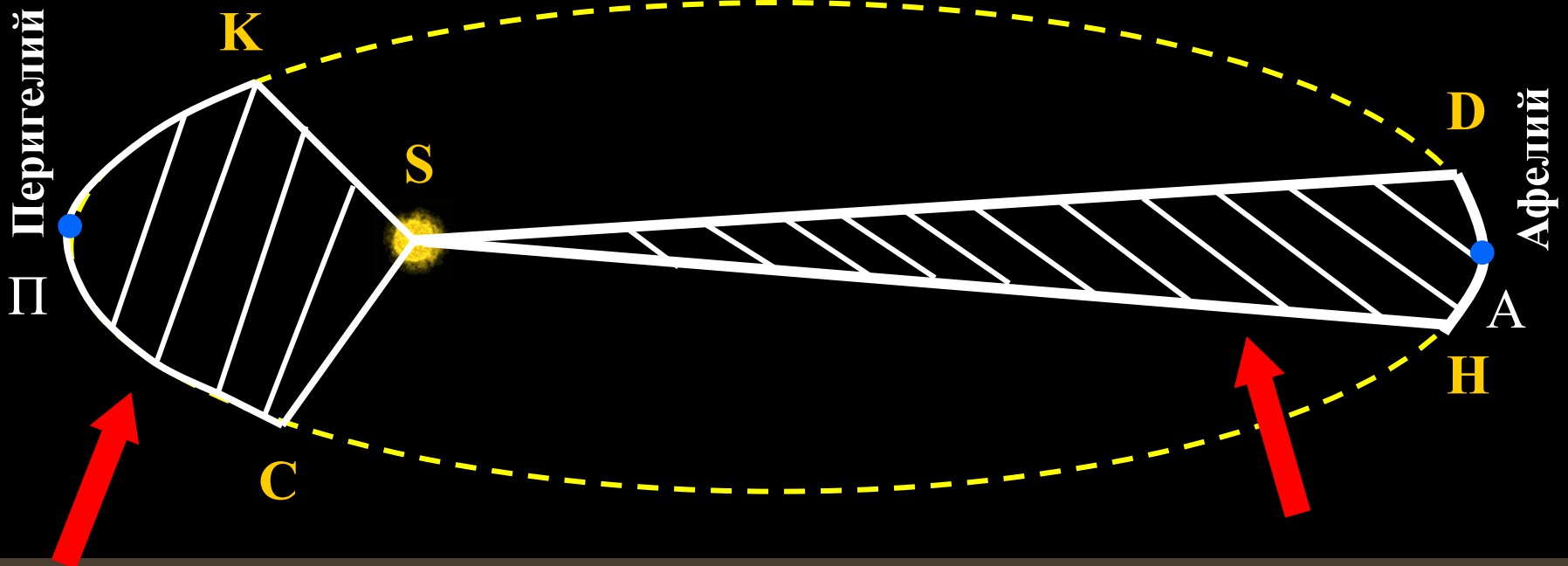


**Орбиты Венеры и Земли близки к окружностям. (эксцентриситет орбиты Венеры – 0,0068, Земли – 0,0167)**



Радиус – вектор планеты  
за равные промежутки времени описывает равные  
площади





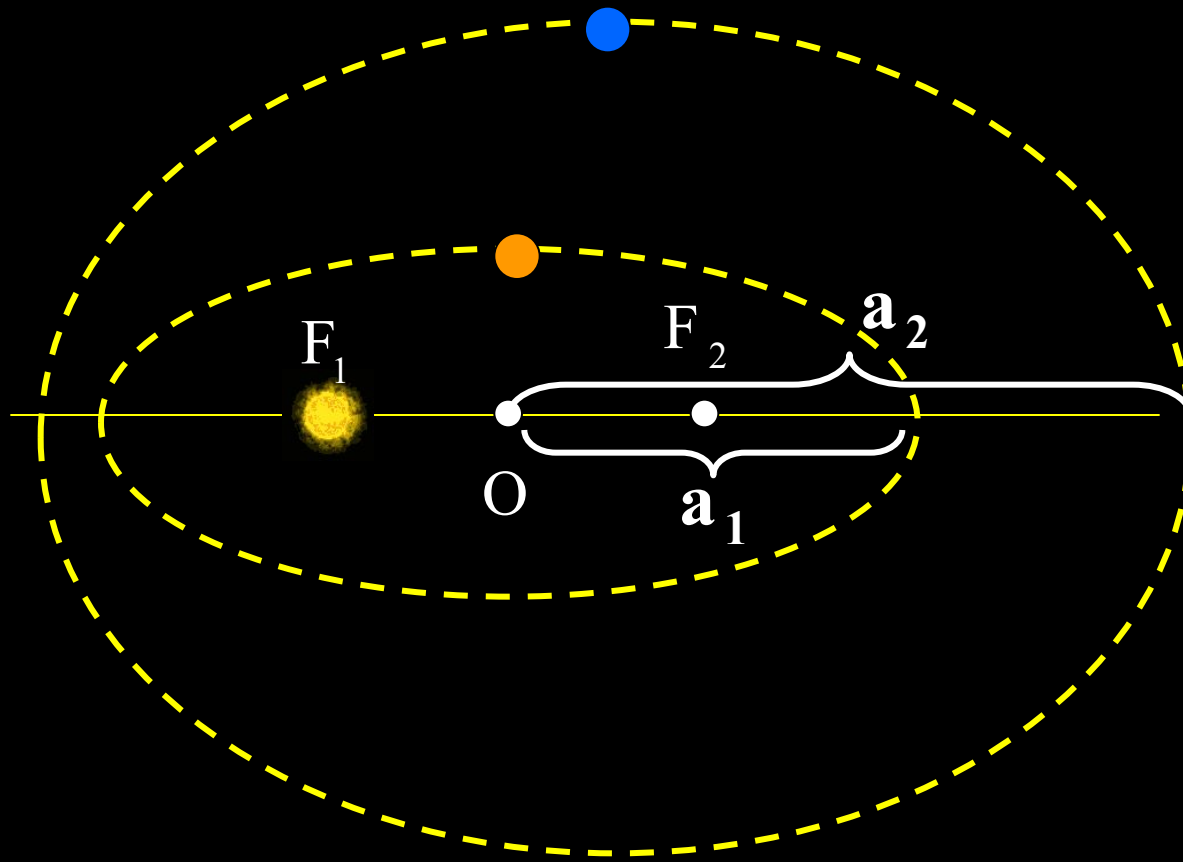
Площади SKC и SDH равны

Линейная скорость планеты вблизи перигелия больше, чем вблизи афелия

# Законы Кеплера

# ТРЕТИЙ ЗАКОН

Квадраты звёздных периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит



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