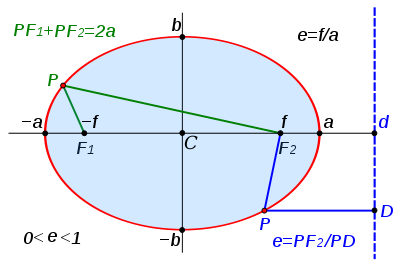
**Закони на Кеплер**

**1)** Орбитите на планетите са елипси, в единия от фокусите, на които се намира Слънцето.



**2)** При движението на планетите около Слънцето техните радиус-вектори описват равни площи за равни интервали от време.

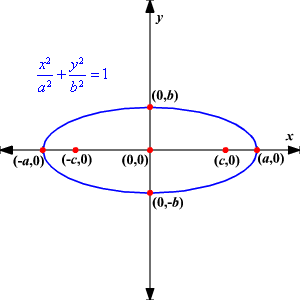
(1) .

**3)** Квадратите на периодите на обикаляне T на планетите около Слънцето се отнасят, както кубовете на големите им полуоси a до Слънцето:

(2) .

Тук *a1* и *a2* са големите полуоси на всеки две планети до Слънцето, а *T1* и *T2* са периодите им на обикаляне около него. Следователно:

(3) .



Параметрично уравнение на елипса:

(4) .

Формата на елипсата се изразява с число, наречено ексцентрицитет на елипсата, означавано с e. Ексцентрицитетът се свързва с a и b чрез равенството

(5) .

От (5) получаваме:

(6) .

Зам. (6) в (4) и получаваме следното параметрично уравнение на елипса:

(7) .

За да намерим c използваме следната формула:

(8) → .

Астрономическа единица [AU]:

(9) 1 AU = 149 597 870 691 ± 30 m или приблизително 150 милиона километра.

Кеплер използва първите си два закона, за да изчисли положението на планетата, като функция на времето. Така нареченото уравнение на Кеплер има вида

(10) ,

където *M* е средната аномалия, която се дефинира по следния начин:

(11) ,

където *n* е средното движени [,*T* е орбиталният период], *t* е разглежданото време; е аномалията на ексцентрицитета на орбитата.

*E* се дефинира със следните формули

(12) и .

Средна аномалия е мярка на времето, специфична за дадено тяло, представляваща частта от орбиталния период на тялото p изминал след последното преминаване през периапсидата (точката на минимално разстояние се нарича периапсида) към целия орбитален период.

