

«Закони Кеплера»

Йоганн Кеплер вивчав рух Марса за результатами багаторічних спостережень датського астронома Тихо Браге.



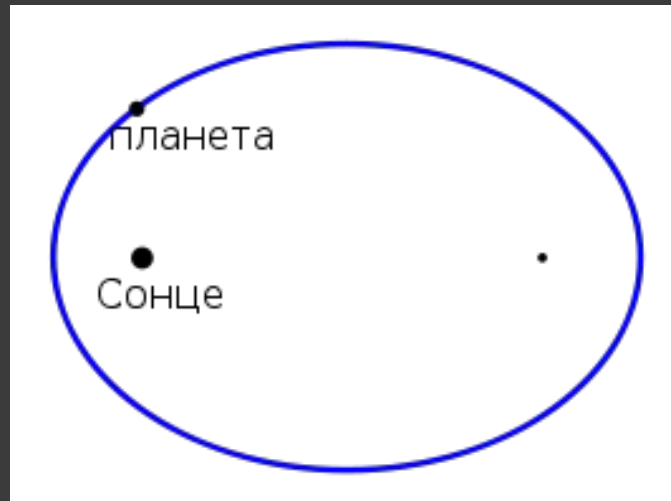
Тихо Браге



Йоганн Кеплер
(1571–1630)

«Я з'ясував, що всі небесні рухи, як в їхньому цілому, так і у всіх окремих випадках, пройняті загальною гармонією — правда, не тій, яку я припускав, але ще більш здійсненою.»

Перший закон Кеплера

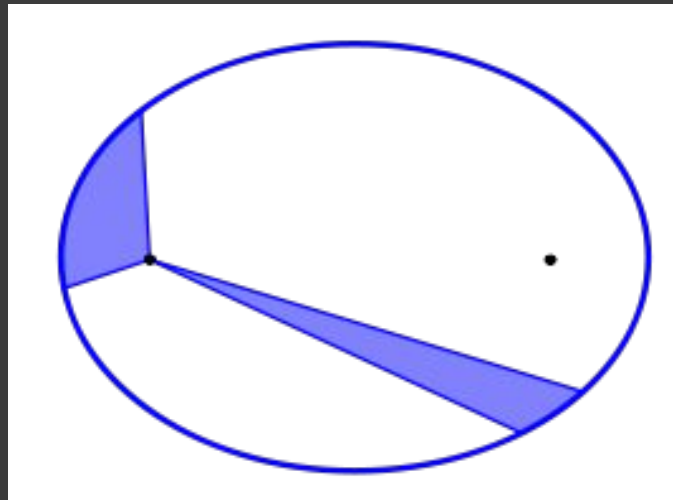


«Всі планети обертаються навколо Сонця еліптичними орбітами, в одному з фокусів в яких перебуває Сонце (всі орбіти планет і тіл Сонячної системи мають один спільний фокус, в якому, власне, і розташовано Сонце).»

Найближча до Сонця точка орбіти називається перигелієм, а найдальша від нього точка — афелієм.

Ступінь витягнутості еліпса характеризується його ексцентриситетом. Ексцентриситет дорівнює відношенню відстані фокуса від центра до довжини великої півосі (середньої відстані планети до Сонця). Коли фокуси й центр збігаються, еліпс перетворюється на коло. Орбіти планет — еліпси, які мало відрізняються від кіл; їх ексцентриситети малі. Наприклад, ексцентриситет орбіти Землі $e = 0,017$.

Другий закон Кеплера

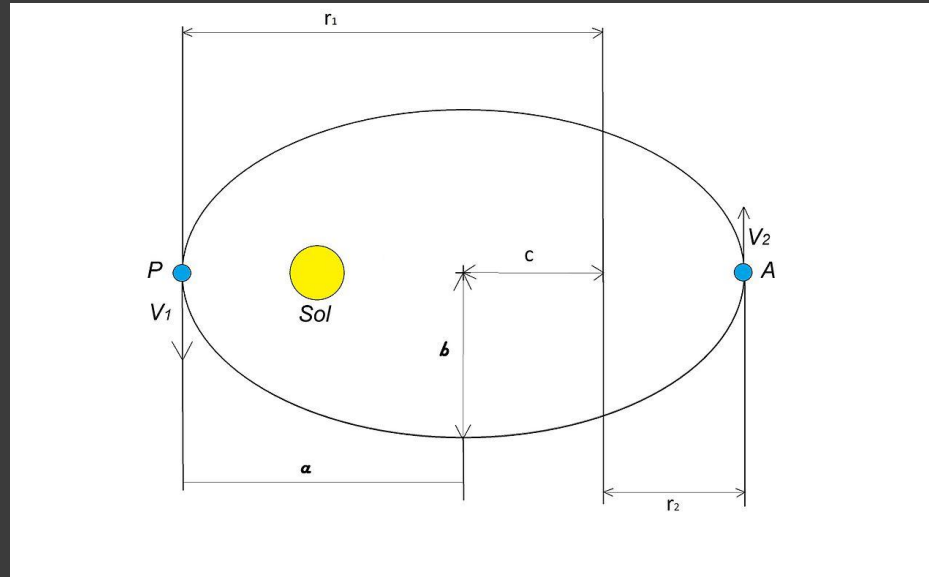


«Радіус-вектор планети (тіла Сонячної системи) за рівні проміжки часу описує рівновеликі площі.»

Лінійна швидкість руху планети неоднакова в різних точках її орбіти: що ближча планета до Сонця, то більша її швидкість. Швидкість руху планети у перигелії найбільша, а в афелії — найменша. Однак площа, яку «замітає» радіус-вектор за певний проміжок часу, не залежить від того, в якій частині орбіти перебуває планета. Площа, яку «замітає» радіус вектор за одиницю часу називається **секторною (сегментною) швидкістю**. Таким чином, другий закон Кеплера кількісно визначає зміну швидкості руху планети орбітою.

З погляду класичної механіки, другий закон Кеплера є проявом закону збереження моменту імпульсу.

Третій закон Кеплера



«Квадрати зоряних періодів обертання планет відносяться, як куби великих півосей їхніх орбіт.»

Третій закон пов'язує властивості орбіт різних планет між собою. Якщо сидеричні періоди обертання двох планет T_1 та T_2 , а довжини великих півосей їхніх орбіт, відповідно, a_1 та a_2 , то виконується співвідношення:

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3.$$