**Назва реферату**: Закони Кеплера  
**Розділ**: Астрономія, авіація, космонавтика

**Закони Кеплера**

Заслуга відкриття законів руху планет належить видатному німецькому вченому Йоганну Кеплеру (1571 —1630). На початку XVII ст. Кеплер, вивчаючи рух Марса навколо Сонця, встановив три закони руху планет.

Перший закон Кеплера. Кожна планета обертається по еліпсу, в одному з фокусів якого міститься Сонце (мал. 30).

Еліпсом (див. мал. 30) називається плоска замкнута крива, властивість якої полягає в тому, що сума відстаней від кожної її точки до двох точок, які називаються фокусами, залишається сталою. Ця сума відстаней дорівнює довжині великої осі DА еліпса. Точка О — центр еліпса, К і S — фокуси. Сонце знахо­диться в даному разі у фокусі S. DО = ОА — а — велика піввісь еліпса. Вона є середньою відстанню планети від Сонця:

Найближча до Сонця точка орбіти А називається пер и-гелієм, а найдальша від нього точка D — а ф е л і є м.

Ступінь витягнутості еліпса характеризується його ексцент­риситетом е. Ексцентриситет дорівнює відношенню відстані фокуса від центра (0K = 0S) до довжини великої півосі а.

Коли фокуси й центр збігаються (е = ), еліпс перетворюється в коло.

Орбіти планет — еліпси, які мало відрізняються від кіл; їх­ні ексцентриситети малі. Наприклад, ексцентриситет орбіти Зем­лі е = 0,017.

Другий закон Кеплера (закон площ). Радіус-вектор планети за однакові проміжки часу описує рівні площі, тобто площі SАН і SСD рівні (див. мал. 3), якщо дуги АН і СD планета опи­сує за однакові проміжки часу. Але довжини цих дуг, що обмежують рівні площі, різні: АН > СD.

Мал. 3. Закон площ (другий закон Кеплера)

Отже, лінійна швидкість руху планети неоднакова в різних точках її орбіти. Швидкість планети під час її руху по орбі­ті тим більша, чим ближче вона До Сонця. У перигелії швид­кість планети найбільша, в афе­лії найменша. Таким чином, другий закон Кеплера кількісно визначає зміну швидкості руху планети по еліпсу.

Третій закон Кеплера. Квад­рати зоряних періодів обертан­ня планет відносяться, як куби великих півосей їхніх орбіт. Як­що велику піввісь орбіти і зо­ряний період обертання однієї планети позначити через a1, T1, а другої планети — через а2, Т2, то формула третього закону ма­тиме такий вигляд:

Цей закон Кеплера пов'язує середні відстані планет від Сон­ця з їхніми зоряними періодами і дає змогу встановити відносні відстані планет від Сонця, оскільки зоряні періоди планет уже були обчислені за синодич­ними періодами, інакше кажу­чи, дає змогу подати великі півосі всіх планетних орбіт в одиницях великої півосі земної орбіти.

Велику піввісь земної орбіти взято за астрономічну одиницю відстаней (аÅ = 1 а. о.).

її значення в кілометрах визначили пізніше, лише у XVIII ст.

Приклад р о з в'я з у в а н н я задачі