

## Синодичні періоди обертання планет і їх зв'язок із сидеричними періодами

Ми спостерігаємо планети із Землі, яка також обертається навколо Сонця. Цей рух Землі слід враховувати, щоб визначити періоди обертання планет у необертовій інерціальній системі відліку, або, як часто говорять, відносно зір.

Період обертання планет навколо Сонця відносно зір називається *зоряним*, або *сидеричним періодом*.

Чим ближче планета до Сонця, тим більші її лінійна та кутова швидкості й тим коротший зоряний період обертання навколо Сонця.

Однак на основі безпосередніх спостережень визначають не сидеричний період обертання планети, а проміжок часу між двома послідовними однойменними конфігураціями, наприклад між двома послідовними сполученнями (протистояннями). Цей період називається *синодичним періодом* обертання. Визначивши на основі спостережень синодичні періоди  $S$ , обчислюємо зоряні періоди обертання планет  $T$ .

Розглянемо, як же пов'язані синодичний і зоряний періоди обертання планет на прикладі Марса.

Швидкість руху планет тим більша, чим ближче вони до Сонця. Тому після протистояння Марса Земля починає випереджати його. З кожним днем вона відходить від нього все далі. Коли Земля випередить Марс на повний оберт, то знову відбудеться протистояння.

**Синодичний період** зовнішньої планети — це проміжок часу, за який Земля випереджає планету на  $360^\circ$  у їхньому русі навколо Сонця.

Кутова швидкість Землі (кут, який вона описує за добу) становить  $\frac{360^\circ}{T_\oplus}$ , кутова швидкість

Марса  $\frac{360^\circ}{T}$ , де  $T_\oplus$  — кількість діб у земному році,  $T$  — зоряний період обертання планети в добах.

Отже, за добу Земля випереджає планету на  $\frac{360^\circ}{T_\oplus} - \frac{360^\circ}{T}$ . Якщо  $S$  — синодичний період планети в добах, то через  $S$  діб Земля випередить планету на  $360^\circ$ , тобто

$$\left( \frac{360^\circ}{T_\oplus} - \frac{360^\circ}{T} \right) \cdot S = 360^\circ, \text{ або } \frac{1}{S} = \frac{1}{T_\oplus} - \frac{1}{T}.$$

Для внутрішніх планет, які обертаються швидше за Землю,  $T_\oplus > T$  (планета випереджає Землю), треба писати:

$$\left( \frac{360^\circ}{T} - \frac{360^\circ}{T_\oplus} \right) \cdot S = 360^\circ, \text{ або } \frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_\oplus}.$$

Для Венери синодичний період становить 584 доби, для Марса 780 діб.