Синодическое движение

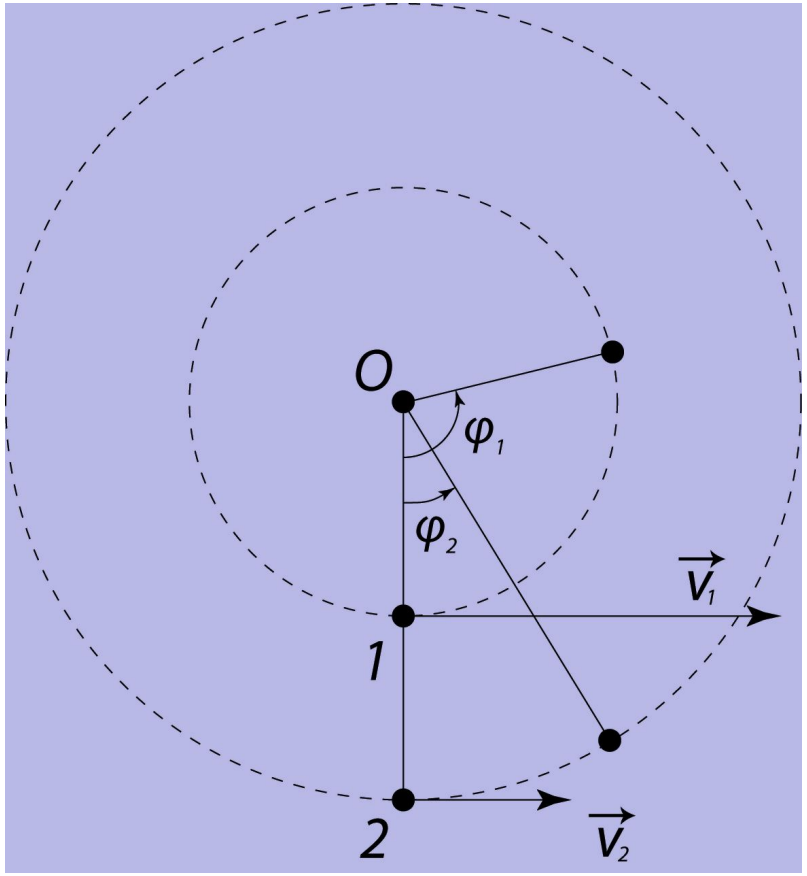
Богданова Ирина Викторовна

2016-2017

Что такое синодическое уравнение

- описывает относительное движение двух тел по окружностям вокруг общего центра в одной плоскости.

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{\oplus}}$$



Синодическое уравнение и спутники Земли

- **Искусственный спутник обращается вокруг Земли с периодом полтора часа в плоскости экватора. Как часто он пересекает меридиан наблюдателя? Запуск спутника был произведён в направлении вращения Земли.**

Решение. Наблюдатель обращается вокруг центра Земли с запада на восток за T_2=24 часа, спутник – за T_1=3/2 часа. Как правило, спутники запускают в том же направлении – направлении вращения планеты – или под небольшим углом к нему, поскольку встречное направление энергетически невыгодно. Запишем синодическое уравнение: $1/S = 2/3 - 1/24$ и получим ответ: S = 8/5 часа или 1 час 36 минут.

Синодическое уравнение и конфигурации планет

- **Сидерический период обращения Юпитера равен примерно 12 годам. Как часто повторяются противостояния Юпитера?**

- **Сидерическим** называют период обращения тела в системе отсчёта, связанной с отдалёнными звёздами, то есть время, соответствующее угловому перемещению этого тела на 360°.

Противостояния Юпитера повторяются каждые 12/11 года, или через 1 год и 33 дня. В 2010 году Юпитер находится в созвездии Водолея, и его противостояние произойдёт 21 сентября. В следующем году планета перейдёт в созвездие Рыб, и её противостояние будет в октябре.

Решите задачи

- Противостояния Марса повторяются через 780,0 суток. Определите орбитальный период Марса.

При расчёте сидерический период Земли следует взять с такой же точностью, с какой дан синодический период Марса, т.е. 365,3 суток.

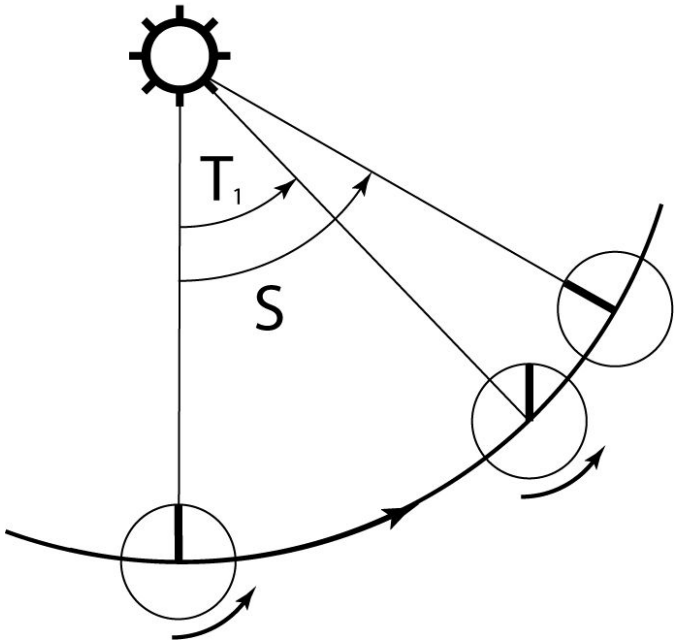
Синодическое уравнение выглядит так: $1/780,0 = 1/365,3 - 1/T_2$, откуда $T_2 =$

- 11 января 2010 года Венера миновала верхнее соединение. Вычислите дату следующего верхнего соединения. Сидерический период Венеры – примерно 224,7 суток.

Синодический период планеты S=584 суток (с точностью до целых суток), следующее верхнее соединение Венеры будет через 1 год и 219 дней, т.е. 17

Синодическое уравнение и фазы Луны

- **Вычислите период обращения Луны вокруг Земли, исходя из того, что фазы Луны повторяются через 29,53 суток, а период обращения Земли вокруг Солнца составляет 365,3 суток.**



Синодическое уравнение выглядит так: $1/29{,}53 = 1/T_1 - 1/365{,}3$, откуда $T_1 = 29{,}53 \times 365{,}3/29{,}53+365{,}3 = 27{,}32$ суток.

Солнечные сутки на Земле

- **Вычислите продолжительность звёздных суток Земли, если известно, что в году содержится 365,3 солнечных суток продолжительностью по 24 ч.**

Для решения задачи снова перейдём в более удобную геоцентрическую систему отсчёта. В этой системе наблюдатель совершает один оборот вокруг земной оси с запада на восток с искомым периодом T_1, а Солнце обращается вокруг Земли в том же направлении с периодом T_2 = 365,3 суток.

Синодическое уравнение выглядит так:

$1 = 1/T_1 - 1/365{,}3$, откуда

$T_1 = 365{,}3/366{,}3 = 0{,}9973$ сут = 23 ч 56 мин 4,1 с.

Продолжительность солнечных суток на Марсе, Венере и Меркурии:

Планета	Период обращения, сут	Период вращения, сут	Направление вращения	Солнечные сутки, сут
Марс	686,98	1,026	прямое	1,028
Венера	224,70	243,0	обратное	116,7
Меркурий	87,97	58,65	прямое	175,97

Источники информации

- http://www.astronet.ru/db/msg/1177124/23.html
- http://www.astro.spbu.ru/staff/viva/Book/ch4L/node5.html
- http://www.astro.websib.ru/metod/tem-2/urok7