

ЗВЁЗДНЫЙ И ТРОПИЧЕСКИЙ ГОД

Презентация
Ученицы 11-А
класса
Подольян Алёны

Тропический год

- Тропический год (также известный как **солнечный год**) в общем смысле — это отрезок времени, за который солнце завершает один цикл смены времён года, как это видно с Земли, например, время от одного весеннего равноденствия до следующего, или от одного дня летнего солнцестояния до другого. Со времён античности астрономы постепенно совершенствовали определение тропического года, и в настоящее время определяют его как время, необходимое для того, чтобы средняя тропическая долгота Солнца (продольная позиция вдоль эклиптики относительно положения на весеннее равноденствие) увеличилась на 360 градусов (то есть, чтобы завершился один полный сезонный цикл).

Продолжительность тропического года

- По сильно упрощённому определению, тропический год — это время, необходимое для того, чтобы солнце, начав своё движение от выбранной эклиптической долготы, завершило один полный цикл времён года и возвратилось к той же самой эклиптической долготе. Прежде чем рассматривать пример, следует уточнить понятие равноденствия. При выполнении расчетов в солнечной системе используются две важные плоскости: плоскость эклиптики (орбита Земли вокруг Солнца), и плоскость небесного экватора (проекция экватора Земли в пространстве). Эти плоскости имеют линию пересечения. **Направление** вдоль этой линии пересечения от Земли в сторону созвездия Овна — это мартовское равноденствие, которое обозначается символом ♈ (символ похож на бараньи рога).
- Противоположное **направление** вдоль линии в сторону созвездия Весов является сентябрьским равноденствием и обозначается символом ♎. Из-за прецессии и нутации земной оси эти направления изменяются по сравнению с направлением на далекие звёзды и галактики, направления на которые не имеют заметного сдвига из-за большого расстояния до этих объектов (см. Международная небесная система отсчета).
- Эклиптическая долгота Солнца — это угол между ♈ и Солнцем, измеренный в восточном направлении вдоль эклиптики. Его измерение сопряжено с определёнными трудностями, поскольку Солнце движется, и направление, относительно которого измеряется угол, тоже движется. Для такого измерения удобно иметь фиксированное (по отношению к далеким звёздам) направление. В качестве такого направления выбрано направление ♈ в полдень 1 января 2000, оно обозначается символом ♈₀.
- С использованием такого сильно упрощенного определения, было зафиксировано весеннее равноденствие 20 марта 2009 года в 11:44:43.6. Следующее равноденствие будет 20 марта 2010 года в 17:33:18.1, что даёт продолжительность тропического года в 365 дней 5 часов 49 минут 30 секунд. Солнце и ♈ движутся в противоположных направлениях. Когда Солнце и ♈ встретятся в марте 2010 в точке равноденствия, Солнце пройдёт в восточном направлении угол 359° 59' 09", а ♈ сдвинется в западном направлении на 51", что в сумме составляет 360° (всё по отношению к ♈₀).
- Если в качестве точки отсчёта выбрать другую эклиптическую долготу Солнца, продолжительность тропического года будет уже отличаться. Это связано с тем, что, хотя изменение ♈ происходит с почти постоянной скоростью, но существуют значительные вариации угловой скорости движения Солнца. Таким образом, те 50 угловых секунд или около

Средняя продолжительность тропического года по весеннему равноденствию

- Как уже упоминалось выше, продолжительность тропического года зависит от выбора точки отсчета. Астрономы не сразу пришли к единой методике, но чаще всего выбирали в качестве точки отсчёта одно из равноденствий, потому что приборы в эти периоды оказались наиболее чувствительными. При сравнении измерений тропического года за нескольких последовательных лет обнаружены различия, связанные с нутацией и планетарными возмущениями, действующими на Солнце. Миус и Савой в работе приводят следующие примеры интервалов между весенними равноденствиями:



Текущее значение средней продолжительности тропического года

- Средняя продолжительность тропического года с 1 января 2000 года составляет 365,2421897 дней или 365 дней 5 часов 48 минут 45,19 секунды. Эта величина меняется довольно медленно. Выражение, подходящее для вычисления продолжительности тропического года в далёком прошлом:
- $$365.2421896698 - 6.15359 \times 10^{-6}T - 7.29 \times 10^{-10}T^2 + 2.64 \times 10^{-10}T^3$$
- где T — время в юлианских столетиях (1 юлианское столетие равно в точности 36525 дней), отсчитываемое от полудня 1 января 2000 года

Сидерический период или звёздный год

- **Сидерический период обращения** (от лат. *sidus*, звезда; род. падеж *sideris*) — промежуток времени, в течение которого какое-либо небесное тело-спутник совершает вокруг главного тела полный оборот относительно звёзд. Понятие «сидерический период обращения» применяется к обращающимся вокруг Земли телам — Луне (сидерический месяц) и искусственным спутникам, а также к обращающимся вокруг Солнца планетам, кометам и др.
- Сидерический период также называют **годом**. Например, Меркурианский год, Юпитерианский год, и т. п. При этом не следует забывать, что словом «год» могут называться несколько понятий. Так, не следует путать земной сидерический год (время одного оборота Земли вокруг Солнца) и год тропический (время, за которое происходит смена всех времён года), которые различаются между собой примерно на 20 минут (эта разница обусловлена, главным образом, прецессией



Сидерические периоды планет Солнечной системы

- Планета
- Сидерический период
- Меркурий
- 87,97 дней
- Венера
- 224,7 дней
- Земля
- 1 год или 365,2564 дней
- Луна
(вокруг Земли)
- 27,322 дней
- Марс
- 1,88 года
- Астероиды
(в среднем)
- 4,6 года
- Юпитер
- 11,86 лет
- Уран
- 29,46 лет
- Нептун