

# Урок 6

## Тема: Основы измерения времени



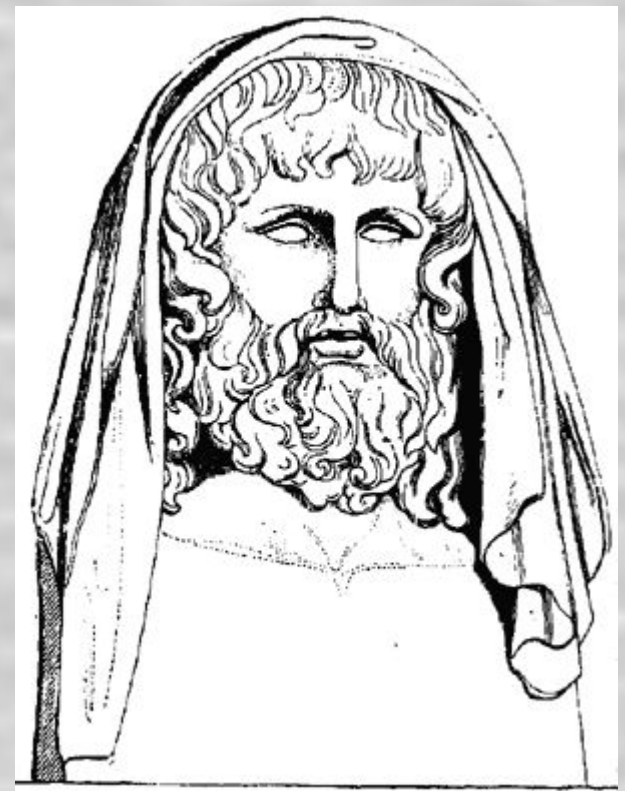
Тысячи лет назад люди заметили, что многое в природе повторяется: Солнце встает на востоке и заходит на западе, лето сменяет зиму и наоборот.

**Периодические явления, сопровождаемые суточным вращением небесной сферы и видимое годовое движение Солнца по эклиптике лежат в основе различных систем счета времени.**



Величественный Стоунхендж – одна из древнейших астрономических обсерваторий, построенная на территории Южной Англии около 5000 лет назад.

В древних мифах отражалось важное значение времени. Именно тогда возникли первые единицы времени, – **день, месяц, год**.



Древнегреческий бог времени Кронос



Солнечный камень древних ацтеков



В древности люди определяли время по Солнцу.  
Издавна отсчёт времени велся в сутках.

Промежуток времени между двумя последовательными одноименными кульминациями "среднего Солнца" называется **солнечными сутками**. Они изменяются в течение года и в среднем равны 24h00m00s.

**Звездные сутки**, равные 23h56m4,09s - промежуток времени между двумя последовательными одноименными кульминациями звезды.

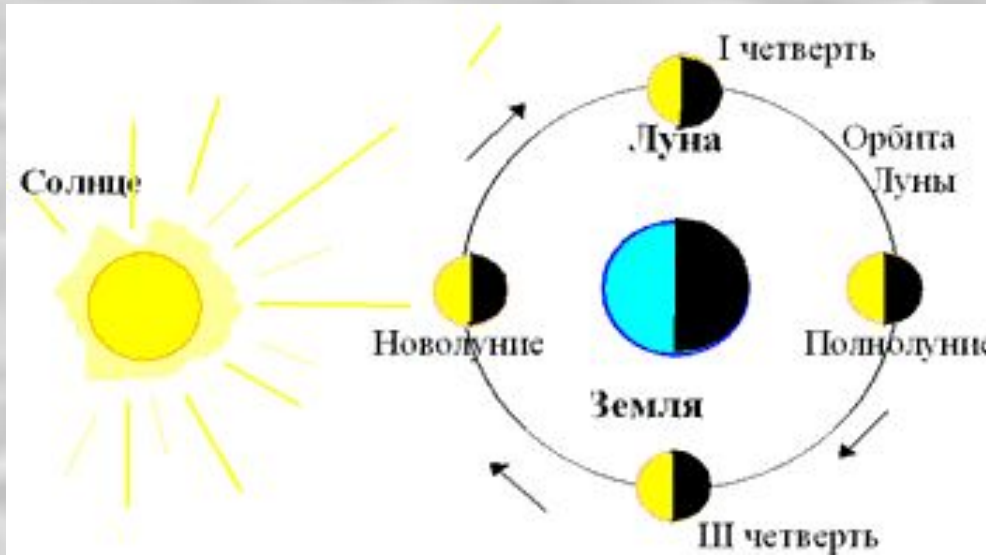
Древняя индийская обсерватория в Дели, выполнявшая роль солнечных часов.

**Звездный год** - сидерический (звездный) период обращения Земли вокруг Солнца, равный 365,256320... средних солнечных суток.

**Тропический год** - промежуток времени между двумя последовательными прохождением среднего Солнца через точку весеннего равноденствия, равный 365,2422... средних солнечных суток или 365d05h48m46,1s.



# Месяц – вторая после суток мера времени

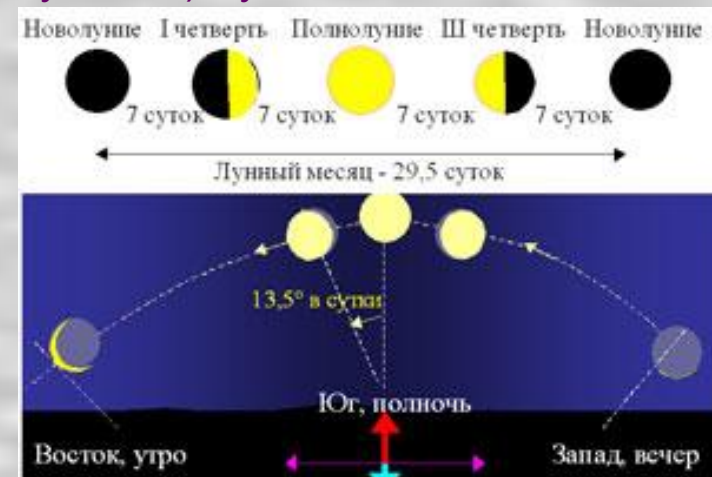


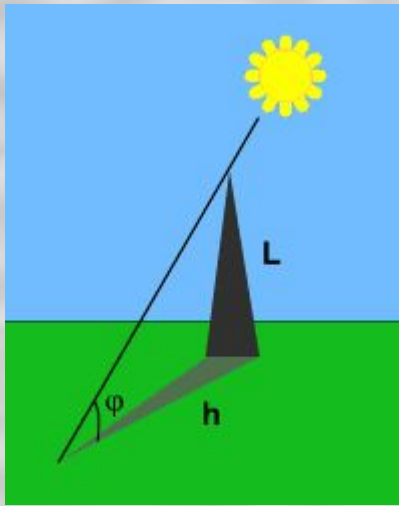
Около 35000 лет назад люди обратили внимание на периодическое изменение вида Луны - смену лунных фаз. Луна движется вокруг Земли в ту же сторону, в какую Земля вращается вокруг своей оси: с запада на восток. Отображением этого движения является видимое перемещение Луны на фоне звезд навстречу вращению неба (к востоку относительно звезд) на  $13,5^\circ$  за сутки и за 27,3 суток совершает полный круг.

**Сидерический (звездный) лунный месяц** - период времени, в течение которого Луна совершает один полный оборот вокруг Земли относительно неподвижных звезд. Равен 27d07h43m11,47s.

**Синодический (календарный) лунный месяц** - промежуток времени между двумя одноименными последовательными фазами (обычно новолуниями) Луны. Равен 29d12h44m2,78s.

Совокупность явлений видимого движения Луны на фоне звезд и смены фаз Луны позволяет ориентироваться по Луне на местности. Луна появляется узеньким серпиком на западе и исчезает в лучах утренней зари таким же узким серпом на востоке. Мысленно приставим слева к лунному серпу прямую линию. Мы можем прочесть на небе либо букву "P" - "растет", "рога" месяца повернуты влево - месяц виден на западе; либо букву "C" - "стареет", "рога" месяца повернуты вправо - месяц виден на востоке. В полнолуние Луна в полночь видна на юге.





$$\text{tg } \varphi = L / h$$

Простейший гномон  
и виды солнечных часов



# Поясное время $T_n = T_0 + n$



Международной меридианной Конференцией (1884г, Вашингтон, США) вводится:

- начало суток с полуночи, а не с полудня, как было.
- начальный (нулевой) меридиан от Гринвича (Гринвичская обсерватория возле Лондона).
- система счета **поясного времени** = деление земного шара на 24 меридиана (по 1 часу –  $15^\circ$ , по  $7,5^\circ$  от меридиана). Нумерация поясов дается от 0 до 23 с запада на восток. При переходе из одного часового пояса в другой время изменяется на целое число часов, а число минут и секунд не изменяется.

# Нулевой меридиан

Нулевой меридиан проходит через Гринвичскую обсерваторию, расположенную недалеко от Лондона (Англия).

$T_n = UT + n$ , где  $UT$  - всемирное время;  $n$  - номер часового пояса

$T = UT + \lambda$ , а разность во времени двух пунктов, расположенных на разных меридианах  $T_1 - T_2 = \lambda_1 - \lambda_2$



**Гринвичское (всемирное) время ( $T_0$ ,  $UT$  - Universal Time) - это местное время на нулевом меридиане, на котором расположена Гринвичская обсерватория.**

# Время в России

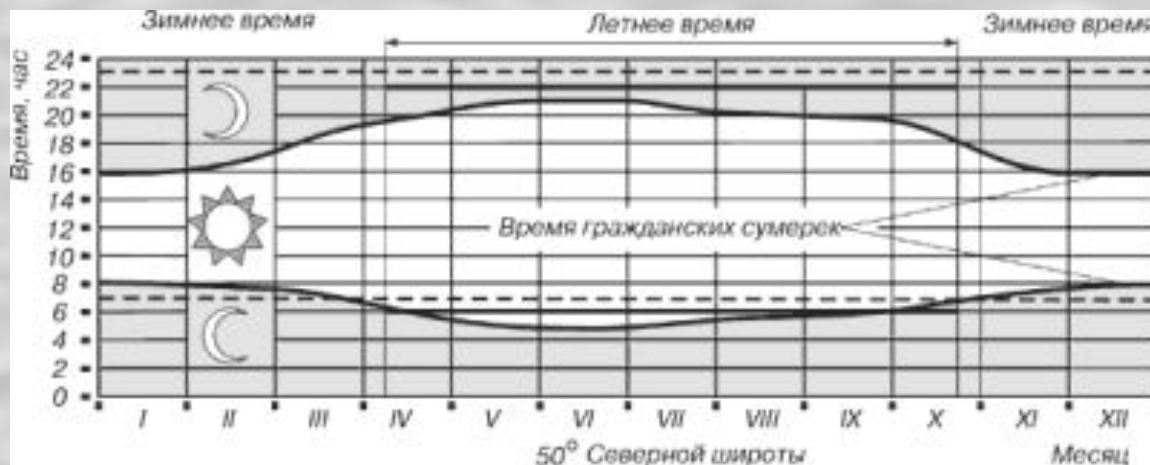


**Декретное время** - поясное время, измененное на целое число часов правительственным распоряжением. Для России плюс 1 час.

**Московское время** - декретное время второго часового пояса, введено с 1930г:

$$T_M = T_0 + 3 \text{ (часа)}$$

**Летнее время** - декретное поясное время, изменяемое дополнительно на 1 час. Впервые введено в Англии в 1908г.

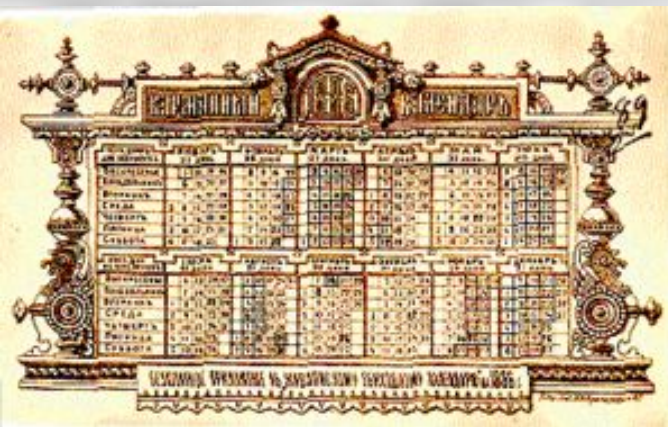


Российская Федерация осуществляет ежегодно переход на летнее время в соответствии с Постановлением Правительства РФ №511 от 23.04.1996г переход на летнее время в последнее воскресенье марта в 2 часа ночи переводом времени на час вперед, а на зимнее время в последнее воскресенье октября в 3 часа ночи переводом на час назад.

в зимнее время  $T = UT + n + 1ч$ , в летнее время  $T = UT + n + 2ч$



**КАЛЕНДАРЬ** (лат. *calendarium* — долговая книжка; в Древнем Риме должники платили проценты в день календ - первый день месяца) - система счисления больших промежутков времени, основан на периодичности видимых движений небесных тел. Виды **календарей**:



Первый отечественный карманный календарь, выпущенный как приложение к «Живописному обиходному календарю» на 1886 год типо-литографией И.Н. Кушнера и Ко.

**Григорианский** солнечный календарь "нового стиля" продолжительность года составляет 365, 242500 суток (на 26 с превышает тропический год). В 1582 году введен по указу Папы Римского Григория XIII. Счет дней передвинули на 10 суток вперед и условились каждое столетие, не делящееся на 4 без остатка: 1700, 1800, 1900, 2100 и т. д. не считать високосным. Тем самым исправляется ошибка в 3 суток за каждые 400 лет. Ошибка в 1 сутки "набегает" за 3323 лет. Новые столетия и тысячелетия начинаются с 1 января "первого" года данного столетия и тысячелетия.

В нашей стране до революции применялся юлианский календарь "старого стиля", ошибка которого к 1917 году составляла 13 суток. 14 февраля 1918 году в стране был введен григорианский календарь "нового стиля" и все даты сдвинулись на 13 суток вперед.

**3. Лунно-солнечный календарь**, в котором движение Луны согласовывается с годичным движением Солнца. Год состоит из 12 лунных месяцев по 29 и по 30 суток в каждом, к которым для учета движения Солнца периодически добавляются "високосные" годы, содержащие дополнительный 13-й месяц. В результате "простые" годы продолжаются 353, 354, 355 суток, а "високосные" - 383, 384 или 385 суток. Возник в начале I тысячелетия до НЭ, применялся в Древнем Китае, Индии, Вавилоне, Иудее, Греции, Риме. В настоящее время принят в Израиле (начало года приходится на разные дни между 6 сентября и 5 октября) и применяется, наряду с государственным, в странах Юго-Восточной Азии (Вьетнаме, Китае и т.д.).

**1. Лунный календарь**, в основе которого лежит синодический лунный месяц продолжительностью 29,5 средних солнечных суток. Возник свыше 30000 лет назад. Лунный год календаря содержит 354 (355) суток и делится на 12 месяцев по 30 (нечетные) и 29 (четные) суток в каждом (мусульманский, турецкий и т.д.). Лунный календарь принят в качестве религиозного и государственного в мусульманских государствах Афганистане, Ираке, Иране, Пакистане, ОАР и других. Для планирования и регулирования хозяйственной деятельности параллельно применяются солнечный и лунно-солнечный календари.

**2. Солнечный календарь**, в основу которого положен тропический год. Возник свыше 6000 лет назад. Сейчас принят в качестве мирового календаря.

**Юлианский** солнечный календарь "старого стиля" содержит 365,25 суток. Разработан александрийским астрономом Созигеном, введен императором Юлием Цезарем в Древнем Риме в 46 г. до НЭ и распространился затем по всему миру. На Руси был принят в 988г. В юлианском календаре три "простых" года насчитывают по 365 суток, один високосный - 366 суток. В году 12 месяцев по 30 и 31 день каждый (кроме февраля). Юлианский год отстает от тропического на 11 минут 13,9 секунды в год. Ошибка в сутки накапливалась за 128,2 лет.