

# Основы измерения времени



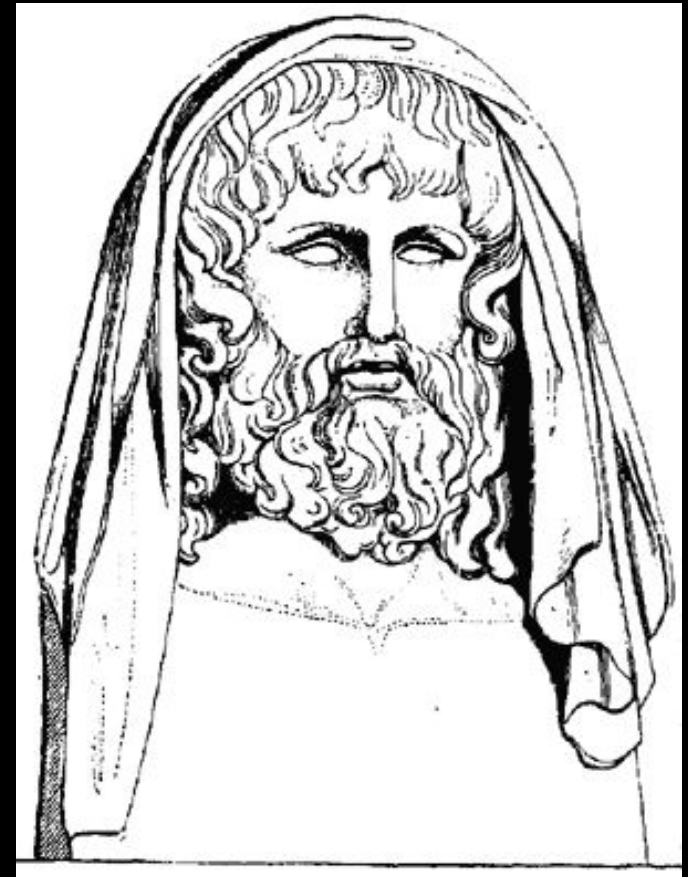
Время – это непрерывная череда сменяющих друг друга явлений.

Главное свойство времени состоит в том, что оно длится, течет безостановочно.

Время необратимо – путешествия на машине времени в прошлое невозможны.

«Нельзя дважды войти в одну и ту же реку», – говорил Гераклит.

В древних мифах отражалось важное значение времени.



Древнегреческий  
бог времени Кронос



## В древности люди определяли время по Солнцу



Древняя индийская обсерватория в Дели, выполнявшая также роль солнечных часов.



Величественный Стоунхендж – одна из древнейших астрономических обсерваторий, построенная пять тысяч лет назад в Южной Англии. Уже в те времена умели определять время по моменту восхода Солнца.



Солнечный календарь древних ацтеков

Тысячи лет назад люди заметили, что многое в природе повторяется: Солнце встает на востоке и заходит на западе, лето сменяет зиму и наоборот. Именно тогда возникли первые единицы времени – **день, месяц и год**.

С помощью простейших астрономических приборов было установлено, что в году около 360 дней, и приблизительно за 30 дней силуэт Луны проходит цикл от одного полнолуния к следующему.

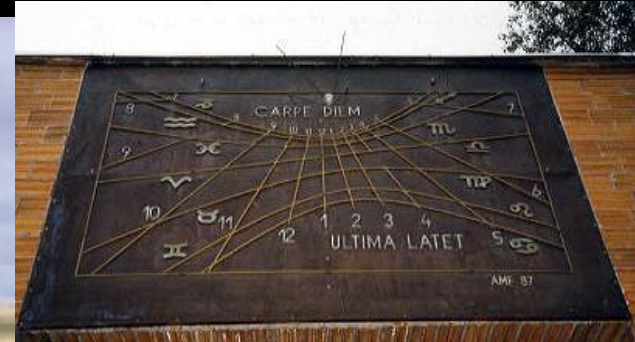
Поэтому халдейские мудрецы приняли в основу шестидесятеричную систему счисления: сутки разбили на 12 ночных и 12 дневных **часов**, окружность – на 360 градусов. Каждый час и каждый градус были разделены на 60 **минут**, а каждая минута – на 60 **секунд**.



Сутки разделены на 24 часа,  
каждый час – на 60 минут.



Издавна отсчет времени измерялся сутками по времени оборота Земли вокруг своей оси.



Солнечные часы по форме очень разнообразны

Последующие более точные измерения показали, что Земля делает полный оборот вокруг Солнца за 365 суток 5 часов 48 минут и 46 секунд, т.е. в течение **365,25636** суток.

Луне же, чтобы обойти Землю, требуется от 29,25 до 29,85 суток.

Промежуток времени между двумя кульминациями Солнца называется **солнечные сутки**.

Они начинаются в момент нижней кульминации Солнца на данном меридиане (т.е. в полночь).



Часы «Биг-Бен» в Лондоне



Солнечные сутки не одинаковы – из-за эксцентриситета земной орбиты зимой в северном полушарии сутки длятся немного больше, чем летом, а в южном – наоборот.

Кроме того, плоскость эклиптики наклонена к плоскости земного экватора.

Поэтому были введены **средние солнечные сутки**, равные 24 часам.

Среднее солнечное время, считаемое от полуночи, на гринвичском меридиане называют **всемирным** временем. Обозначается **UT** (Universal Time).

Для повседневной жизни удобно **местное время** – оно связано с чередованием дня и ночи в данной местности.

В местности с географической долготой  $\lambda$  местное время ( $T_\lambda$ ) будет отличаться от всемирного ( $T_0$ ) на число часов, минут и секунд, равное  $\lambda$ :

$$T_\lambda = T_0 + \lambda$$



Гринвич. Лондон

Для устранения разнобоя в счете времени в разных населенных пунктах принято деление земной поверхности на **часовые пояса**.

Были выбраны 24 земных меридиана (через каждые 15 градусов).

От каждого из этих 24 меридианов отмерили  $7,5^\circ$  в обе стороны и провели границы часовых поясов.

Внутри **часовых поясов** время всюду одинаково.

Нулевой пояс – гринвичский.

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





На каждом из этих меридианов поясное время отличается от всемирного на целое число часов, равное номеру пояса, а минуты и секунды совпадают с гринвичскими.

В нашей стране поясное время было введено с 1 июля 1919 года. По территории России проходит 11 часовых поясов (от II до XII включительно).



Зная всемирное время ( $T_o$ )  
и номер пояса данного места ( $n$ ),  
можно легко найти поясное время ( $T_n$ ):

$$T_n = T_o + n$$



Нулевой меридиан. Гринвич. Лондон



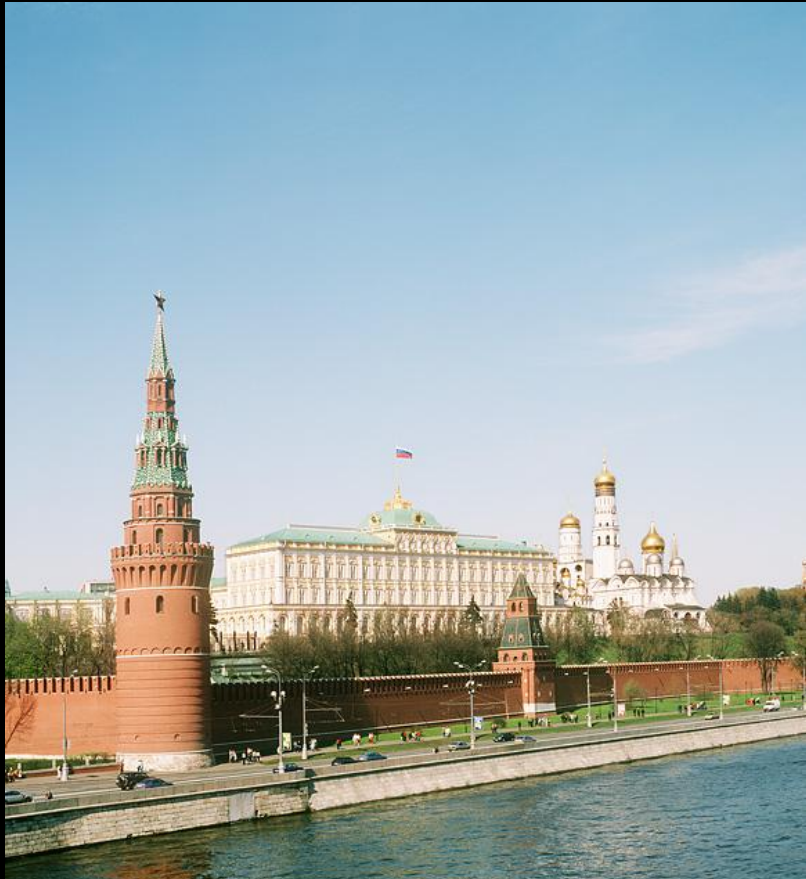
В 1930 году на территории бывшего Советского Союза все часы были переведены на час вперед.

А в марте россияне переводят часы еще на час вперед (т.е. уже на 2 часа по сравнению с поясным) и до конца октября живут по **летнему времени**:

$$T_{\text{л}} = T_{\text{п}} + 2^{\text{ч}}$$



**Московское время** – это местное время  
в столице России,  
находящейся во II часовом поясе.



По московскому зимнему времени  
истинный полдень в Москве наступает в  
12 часов 30 минут, по летнему – в  
13 часов 30 минут.





Календарь с високосными годами называется **юлианским**.  
Он был разработан по поручению Юлия Цезаря в 45 году до н.э.  
Юлианский календарь дает ошибку в одни сутки за 128 лет.

**Григорианский** календарь (т.н. новый стиль) ввел папа Григорий XIII.  
В соответствии со специальной буллой счет дней был передвинут на 10 суток вперед. Следующий день после 4 октября 1582 года стали считать 15 октября.  
Григорианский календарь тоже с високосными годами, но в нем не считаются високосными годы столетий, у которых число сотен не делится без остатка на 4 (1700, 1800, 1900, 2100 и т.д.).

Подобная система даст ошибку в одни сутки за 3300 лет.

На территории нашей страны григорианский календарь был введен в 1918 году.  
В соответствии с декретом счет дней был передвинут на 13 суток вперед.  
Следующий день после 31 января стали считать 14 февраля.

В настоящее время в большинстве стран мира применяется христианская эра.  
Счет лет начинается от Рождества Христова.  
Эта дата была введена монахом Дионисием в 525 году.  
Все годы до этой даты стали именоваться «до нашей эры», а все последующие даты стали «нашей эры».

## Задача

25 мая в Москве ( $n_1 = 2$ ) часы показывают  $10^{\text{ч}}45^{\text{м}}$ . Какое среднее, поясное и летнее время в этот момент в Новосибирске ( $n_2 = 6$ ,  $\lambda_2 = 5^{\text{ч}}31^{\text{м}}$ )?

**Дано:**  $T_{\text{л1}} = 10^{\text{ч}}45^{\text{м}}$ ;

$$n_1 = 2;$$

$$n_2 = 6;$$

$$\lambda_2 = 5^{\text{ч}}31^{\text{м}}$$

**Найти:**  $T_{\lambda_2}$  - ? (среднее время - местное время в Новосибирске)

$$T_{\text{п2}} - ?$$

$$T_{\text{л2}} - ?$$

**Решение:** Находим всемирное время  $T_0$ :

$$T_{\text{п1}} = T_0 + n_1;$$

$$T_{\text{л1}} = T_{\text{п1}} + 2^{\text{ч}};$$

$$T_0 = T_{\text{л1}} - n_1 - 2^{\text{ч}}; \quad T_0 = 10^{\text{ч}}45^{\text{м}} - 2^{\text{ч}} - 2^{\text{ч}} = 6^{\text{ч}}45^{\text{м}};$$

Находим среднее, поясное и летнее время в Новосибирске:

$$T_{\lambda_2} = T_0 + \lambda_2; \quad T_{\lambda_2} = 6^{\text{ч}}45^{\text{м}} + 5^{\text{ч}}31^{\text{м}} = 12^{\text{ч}}16^{\text{м}};$$

$$T_{\text{п2}} = T_0 + n_2; \quad T_{\text{п2}} = 6^{\text{ч}}45^{\text{м}} + 6^{\text{ч}} = 12^{\text{ч}}45^{\text{м}};$$

$$T_{\text{л2}} = T_{\text{п2}} + 2^{\text{ч}}; \quad T_{\text{л2}} = 12^{\text{ч}}45^{\text{м}} + 2^{\text{ч}} = 14^{\text{ч}}45^{\text{м}}.$$

**Ответ:**  $T_{\lambda_2} = 12^{\text{ч}}16^{\text{м}}$ ;

$$T_{\text{п2}} = 12^{\text{ч}}45^{\text{м}};$$

$$T_{\text{л2}} = 14^{\text{ч}}45^{\text{м}};$$