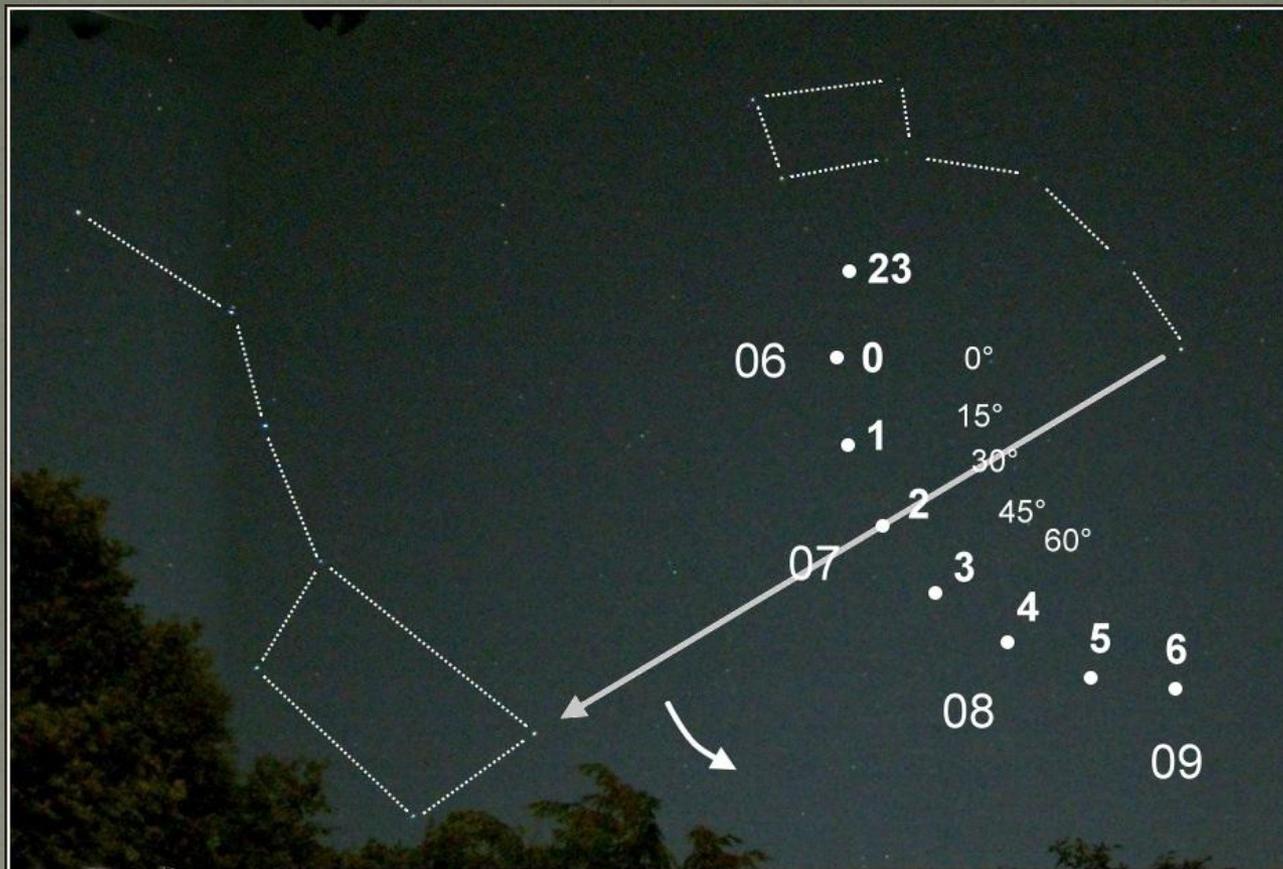


# Основы измерения времени



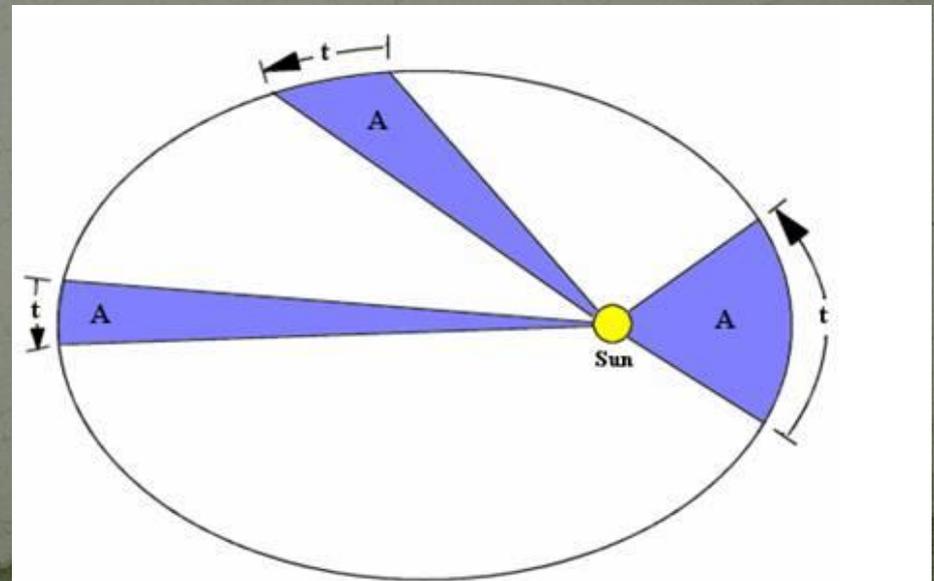
Принято различать:  
звездное время,  
солнечное (истинное и среднее),  
местное,  
поясное,  
всемирное (мировое),  
летнее.



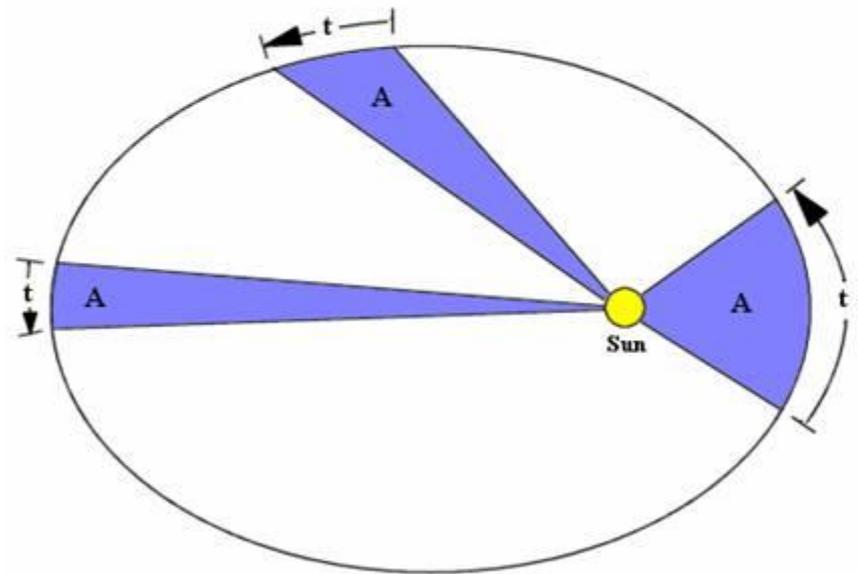
*Звездное время* (звездные сутки) – это промежуток времени между двумя последующими кульминациями, какой-либо звезды. Кульминация - это наибольшая высота светила над горизонтом.

**Истинное солнечное время** – это промежуток времени между двумя последовательными кульминациями центра Солнца на одном и том же меридиане.

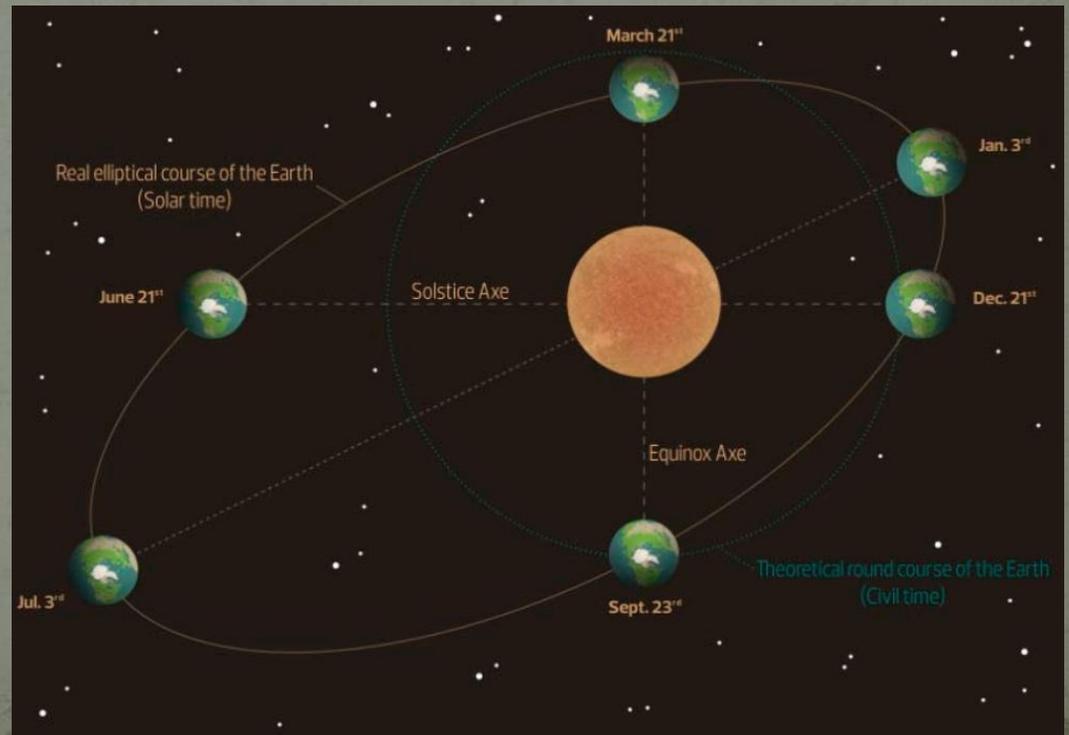
Однако это время неудобно, т.к. продолжительность истинных солнечных суток в течение года меняется из-за неравномерного движения Земли вокруг Солнца (в перигелии Земля движется быстрее, чем в афелии). Для удобства вводят среднее солнечное время. При этом считают, что Солнце движется равномерно по орбите.



- Земля движется по орбите вокруг Солнца неравномерно: в ближайшей к Солнцу точке орбиты (в январе) скорость Земли наибольшая, а в наиболее удалённой точке орбиты (в июне) – наименьшая (второй закон Кеплера).
- Потому и истинные солнечные сутки непостоянны и вместо них используют сутки, равные средней длине истинных солнечных суток за год.



**Среднее солнечное время** – это промежуток времени между двумя последовательными кульминациями «среднего» Солнца на одном и том же меридиане.



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



- **Местное время** – время, измеренное на одном меридиане. Оно будет одинаковым для всех пунктов, лежащих на этом меридиане. Но оно тоже неудобно, т.к. местных систем счета времени столько же, сколько меридианов на Земле, т.е. бесчисленное множество.
- Поэтому с 1884 г. во многих странах мира стала применяться поясная система счета времени. Поверхность Земли условно разделили меридианами на 24 часовых пояса, по  $15^{\circ}$  каждый.
- Остроумный выход предложил во второй половине прошлого века канадский инженер-железнодорожник Флеминг. Он придумал так называемое поясное время. Идея Флеминга нашла широкую поддержку, и поясное время применяется теперь повсюду на земном шаре.

# Гринвичский меридиан

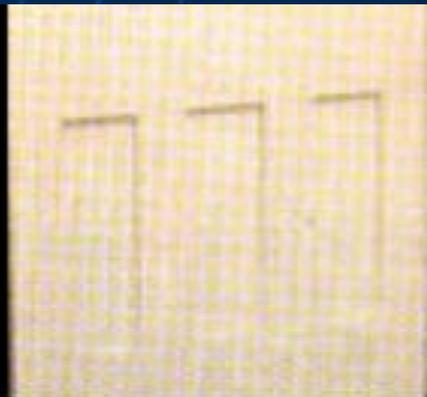


*Гринвичская обсерватория*

PRIME MERIDIAN  
OF THE WORLD

EAST LONGITUDE	WEST LONGITUDE
Centre of Transit Circle	
Latitude 51 28 36.7 north	
Longitude 0 00 00	

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



# Нулевой меридиан



- Начальный (нулевой) меридиан - Гринвичский меридиан с географической долготой равной  $0^{\circ}00'00''$ , проходит полосой по мощеному двору и под стеной. Это *нулевой меридиан*, который разделяет земной шар на Восточное и Западное полушария.

**Поясное время** – время в границах одного часового пояса. В каждом часовом поясе ставят часы по местному времени среднего меридиана. Таким образом, время в соседних поясах будет различаться на 1 час. Границы поясов проводят с учетом естественных рубежей и административно-хозяйственных границ.

По международному соглашению начальной, нулевой (он же 24-й) часовой пояс – это пояс, по середине которого проходит нулевой (Гринвичский) меридиан. Остальным поясам в направлении на восток даны номера от 1-го до 23-го. Поясное время некоторых часовых поясов имеет особое название.

Так, время нулевого пояса называют западноевропейским (лондонское время), время первого пояса – среднеевропейским (по этому времени живет большая часть Европы и Африки), второго пояса – восточноевропейским (московское время).



- **Московское время** - декретное время второго часового пояса (плюс 1 час):  $T_m = T_o + 3$  (часа).
- В 1930 г. в целях более рационального использования дневного света в СССР было введено **декретное время**, согласно которому стрелки часов во всех часовых поясах СССР были переведены на 1 час вперед.

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.



С 28 марта 2010 года при переходе на летнее время территория России стала располагаться в **9 часовых поясах** (со 2-го по 11-й включительно, за исключением 4-го-Самарскую область и Удмуртия 28 марта 2010 года в 2 часа ночи перешли на московское время) с одинаковым временем в пределах каждого часового пояса. Границы часовых поясов проходят по границам субъектов Российской Федерации, каждый субъект входит в один пояс, за исключением Якутии, которая входит в 3 пояса (MSK+6, MSK+7, MSK+8), и Сахалинской области, которая входит в 2 пояса (MSK+7 на Сахалине и MSK+8 на Курильских островах).

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**:

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

**Летнее время - декретное поясное время, изменяемое дополнительно на плюс 1 час по правительственному распоряжению на период летнего времени с целью экономии энергоресурсов.**



В 1930 г. в целях более рационального использования дневного света в СССР было введено декретное время, согласно которому стрелки часов во всех часовых поясах СССР были переведены на 1 час вперед.

С 1981 г. на летний период в нашей стране часы переводят еще на один час вперед (летнее время). На летнее время переходят также США, Канада, Австралия, большинство стран Европы. Всего более 110 государств. Однако большинство (порядка 130) стран, сейчас временем не манипулируют. В числе таких государств – Китай, Япония, Корея, Прибалтика, Скандинавия и др.

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

- Отмена летнего времени в Российской Федерации — условное название проведенной в 2011 году в Российской Федерации реформы поясного времени, по которой практика сезонного перехода на летнее время (*daylight saving time*) на территории Российской Федерации упраздняется, при этом, однако, все российские часовые пояса смещаются на один час вперед. Во многих СМИ и публикациях данную реформу могут называть *отменой зимнего времени, отменой перехода на зимнее время или введением постоянного летнего времени.*
- Проведение реформы произошло в 2011 году: в ночь с 26 на 27 марта стрелки часов были переведены на один час вперед, как делалось при переходе на летнее время в предыдущие годы, а обратный перевод стрелок осенью производиться не стал. Таким образом, поясное время российских часовых поясов стало неизменно круглый год, но сдвинулось на один час вперед, соответствуя летнему времени, которое опережает поясное (принятое декретом 1919 года) на 1 или 2 часа в зависимости от региона.

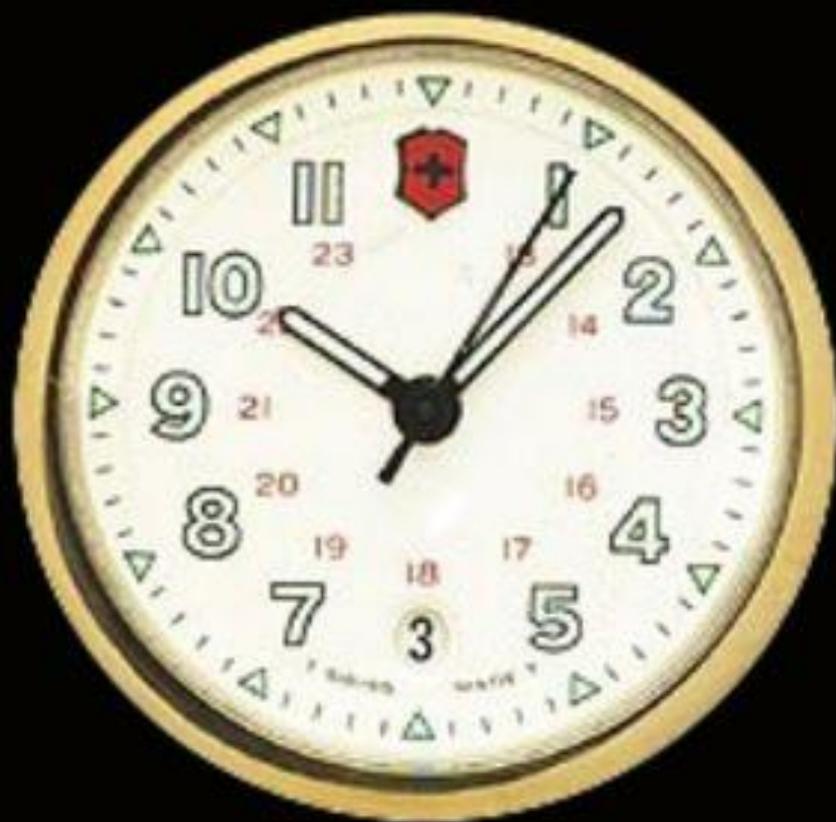
Время нулевого часового пояса, т.е. местное среднее солнечное время на нулевом меридиане, *называется всемирным временем.*

В астрономических календарях моменты большинства астрономических явлений указывают по всемирному времени.

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.

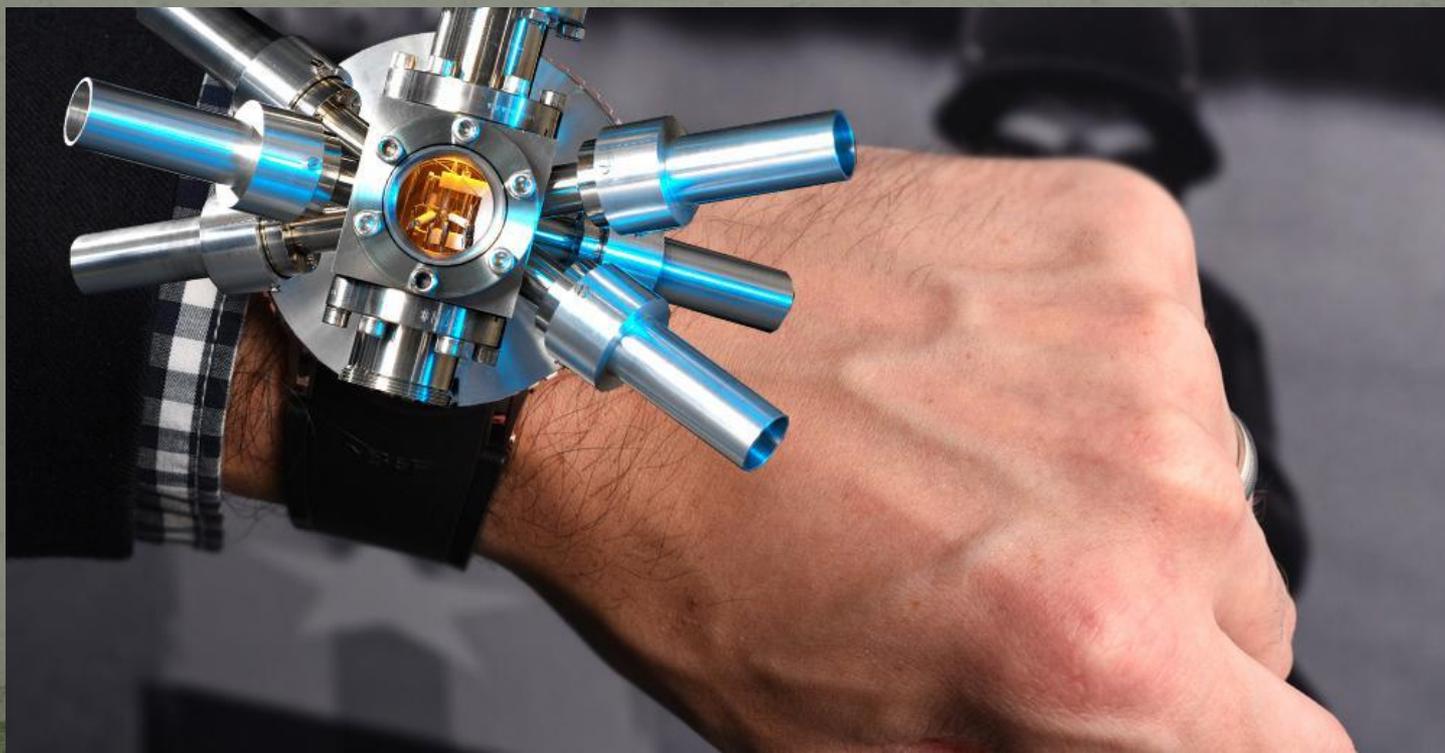
**Год** - промежуток времени, в течение которого Земля делает один полный оборот вокруг Солнца относительно какого-либо ориентира (точки).

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

- **Аномалистический год** - промежуток времени между двумя последовательными прохождениями среднего Солнца через точку своей орбиты (обычно, перигелий), равен  $365,259641\dots$  средних солнечных суток.
- **Тропический год** - промежуток времени между двумя последовательными прохождениями среднего Солнца через точку весеннего равноденствия, равный  $365,2422\dots$  средних солнечных суток или  $365d05h48m46,1s$ .

- 
- **Секунда** – общепринятая единица времени, примерно с периодом 1 секунда бьется пульс человека. Исторически эта единица связана с делением суток на 24 часа, 1 час – на 60 минут 1 минута – на 60 секунд.
-

В октябре 1967г в Париже 13 Генеральная конференция Международного комитета мер и весов определяет продолжительность атомной секунды – промежуток времени, за который совершается 9 192 631 770 колебаний, соответствующих частоте излучения (поглощения) атомом Цезия – 133. Точностью атомных часов – ошибка в 1с за 10000 лет.



Время измеряют путем наблюдения за периодически повторяющимися процессами.

- **Сутки** были первой естественной единицей меры времени, регулировавшей труд и отдых. Сначала сутки делили на ночь и день и только много позже – на 24 часа.
  - Периодическая смена дня и ночи происходит из-за вращения Земли вокруг своей оси.
  - Сутки в июне короче на 51 с, чем в январе.
-

- 
- **Календарь** - система отсчета длительных промежутков времени, в которой установлен определенный порядок счета дней в году и указано начало отсчета.
  - Наука Астрономия положила в основу измерения времени три фактора, характеризующих движения небесных тел: вращение Земли вокруг своей оси, обращение Луны вокруг Земли и движение Земли вокруг Солнца.
  - В странах Восточной Азии выделен период в 12 лет – период обращения Юпитера вокруг Солнца, при этом год в таких календарях может содержать разное число суток – 353, 354, 355, 383, 385.
-

**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.



# Необходимость календаря

Потребность в календарях возникла в такой глубокой древности, когда человек не умел еще читать и писать.



Decem

# Необходимость календаря

Календари определяли наступление весны, лета, осени и зимы, периоды цветения растений, созревания плодов, сбора лекарственных трав, изменений в поведении и жизни животных, изменения погоды, время земледельческих работ и многое другое.



# Задачи календаря

Измерение  
интервалов  
времени

Фиксация  
дат



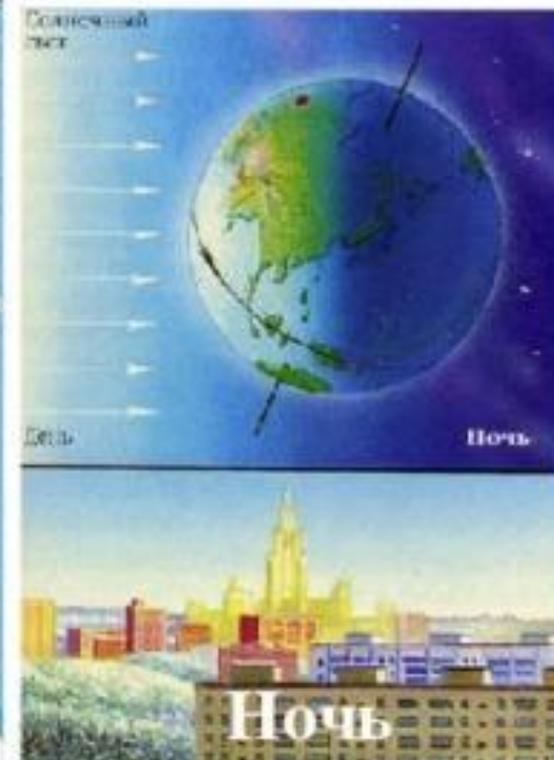
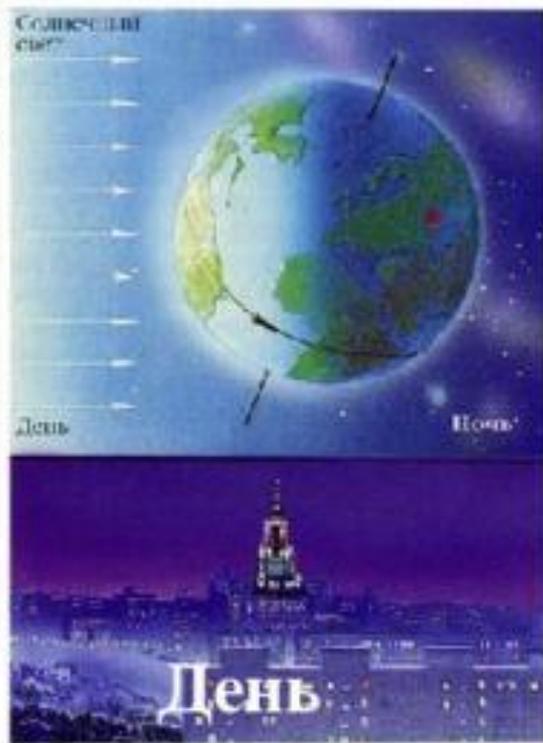
December

# Основа календаря

SHING  
ZINE

## Смена лунных фаз и смена сезонов года

года



- 
- *Семидневная неделя* – период, примерно соответствующий  $1/4$  лунного месяца (29,53 средних суток). Древним людям были известны 7 планет, к которым относили Солнце, Луну, Меркурий, Венеру, Марс, Юпитер, Сатурн, и каждой из них посвящали один день недели.
  - Недельный подсчет времени зародился в странах Восточной Азии – Китае, Японии, Вьетнаме.
-

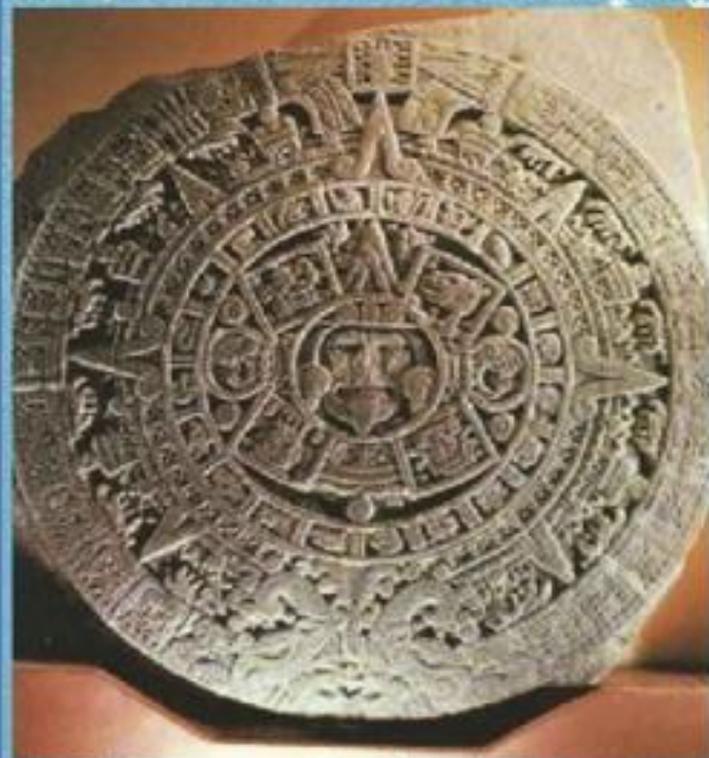
# Виды календарей

Название календаря	Кем создан и когда	Что положено в основу календаря	Количество дней в году	Начало года

- Относительно совершенная система счета времени уже была в Египте 5 тысяч лет назад: год имел 12 месяцев по 30 дней каждый и дополнительных 5 дней, т. е. 365 дней.

# Шумерский календарь

Одними из первых создателей календарей были **жители Древнего Шумера**. Они пользовались **лунным календарем**, основанным на наблюдении за движением Луны. В древнешумерском году было **354 дня**, и состоял он из **12 месяцев по 29 и 30**



дней

- Шумерские календари были лунно-солнечными. Они состояли из двух полугодий — Эnten (холодное и влажное время года) и Эмеш (сухое и жаркое время года) и 12 месяцев. В шумерское время сезоны не были выделены
- Год начинался весной, после первого новолуния, последовавшего за разливом рек. Весна отмечалась двумя событиями — жатвой ячменя и так называемым «половодьем карпов».
- Сведения дошли из хозяйственных и административных документов, относящихся к третьему тысячелетию до нашей эры. Здесь упоминаются названия месяцев, дни месяцев и списки жертвоприношений к различным праздникам. Иногда встречаются названия ритуалов.
- Единственный календарь, месяцы и обряды которого отражены в комментариях, происходит из г. Ниппура. Первое упоминание этого календаря восходит к эпохе уммийского правителя Лугальзаггеси (конец XIV в.). Однако все комментарии датируются либо средневавилонским (XVI—XI вв.), либо новоассирийским (VIII—VII вв.) временем.

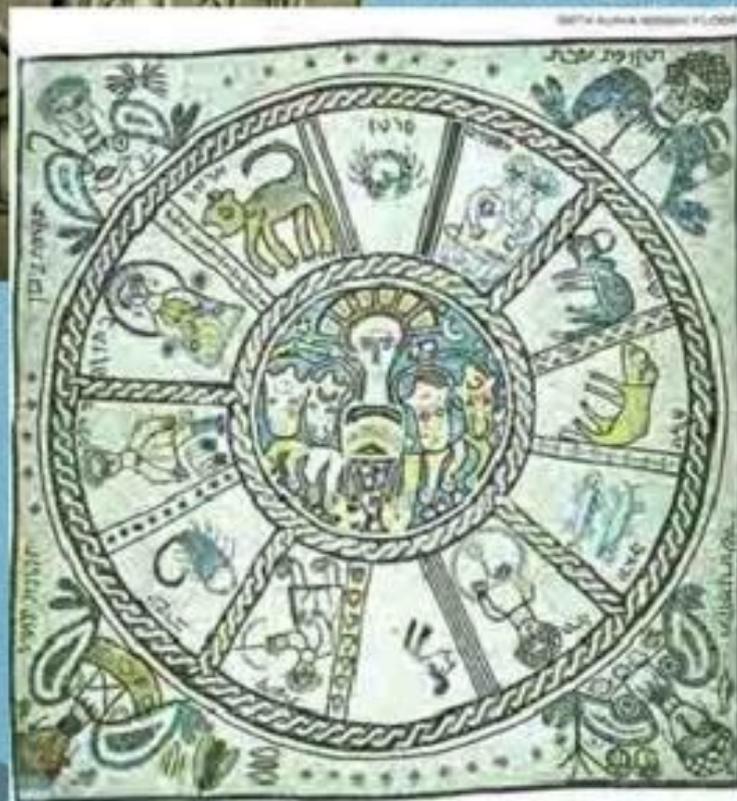
Decem

# Вавилонский календарь

S M T W T F S

Позднее, когда  
вавилонские  
жрецы-  
астрономы  
определили, что  
**год состоит из  
365,6 суток,**  
прежний  
календарь  
переработали,  
он стал **лунно-**

**солнечным**



- Начало года приходилось на точку, ближайшую к весеннему равноденствию, для чего время от времени вводился дополнительный месяц.
- Вавилонские астрономы сверяли свой календарь со звёздным небом. Возникновение лунного календаря в Вавилоне относится к середине 3-го тысячелетия до н. э. В повседневной жизни земледельцев год гораздо важнее месяца. Но определить начало лунного месяца по новолунию легче, чем уловить начало того или иного сезона. Найти продолжительность года сложнее.

Decem

## Древнеперсидский календарь

**Древние земледельцы** имели свой календарь и знали: есть в году сутки **день самой продолжительной ночи и самого короткого дня**, который называется **днем зимнего солнцеворота**. В этот день древние земледельцы праздновали **рождение бога Солнца — Митры**.



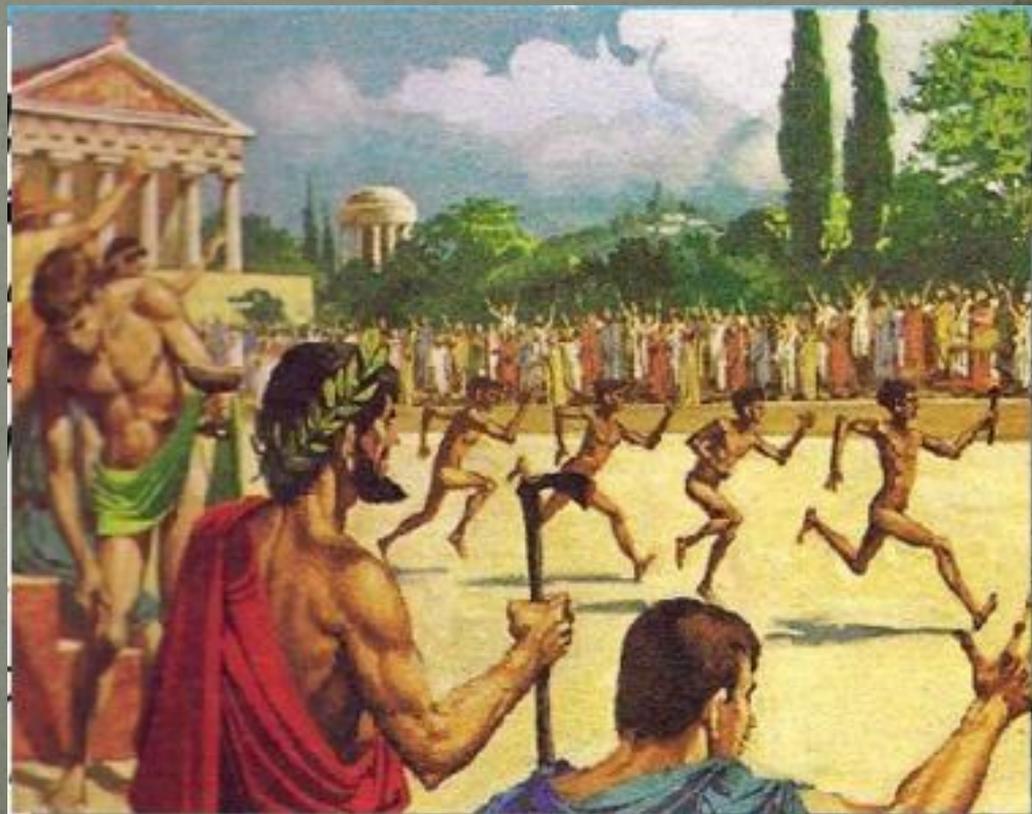
- Древнеперсидский календарь — лунно-солнечный календарь древней Персии, зафиксированный в древнеперсидских наскальных надписях Ахеменидских царей (IV—V вв. до н.э.). Календарь был синхронизирован с вавилонским. Год начинался в районе весеннего равноденствия в праздник, послуживший прообразом персидского Новруза, и состоял из 12 лунных (по 29 или 30 дней), насчитывая таким образом около 354 дней. Для компенсации разницы с тропическим годом раз в шесть лет вставлялся тринадцатый месяц.
- Предположительно в середине V в. до н.э. был сменён на солнечный календарь.

**Древнегреческий календарь** — лунно-солнечный календарь, в котором годы состояли из 12 лунных месяцев по 29 и 30 дней — всего в году было 354 дня — с вставкой, примерно раз в 3 года, дополнительного месяца.

*В Древней Греции начало лета приходилось на самый продолжительный день в году — 22 июня.*

*А летосчисление греки вели от знаменитых Олимпийских игр.*

В Древней Греции счет времени велся по олимпиадам, с эпохи 1 июля 776г до НЭ.



Decem

## Юлианский календарь

S M T W T F S

*В 46 году до нашей эры Юлий Цезарь ввел календарь, получивший название юлианского . В основу этого календаря было положено годичное движение Солнца по 12 зодиакальным созвездиям .*

*Согласно императорской реформе год начинался с 1 января. Первый месяц года был назван в честь бога Януса. Средняя длительность года в интервале четырех лет равнялась 365,25 суток.*

**Календарь начал действовать с 1 января 46 года до н. э.**



- **Юлианский календарь** — календарь, разработанный группой александрийских астрономов во главе с Созигеном. Календарь назван в честь Юлия Цезаря, по указу которого был введен в Римской империи с 1 января 46 года до н. э. Год по юлианскому календарю начинается 1 января, так как именно в этот день со 153 года до н. э. избранные комициями консулы вступали в должность.
- В Киевской Руси календарь был известен под названием «Миротворного круга», «Церковного круга», индикта и «Великого индиктиона».
- Юлианский календарь в современной России обычно называют **старым стилем**.



# григорианский календарь

- Григорием XIII в 1582 году был введен григорианский календарь (новый стиль). Необходимость изменений определялась тем, что юлианский календарь отставал от природного.
- Дата дня весеннего равноденствия - 21 марта, из календаря изымались високосные годы, приходящиеся на последние годы столетий: 1600, 1700, 1800 и т.д.

- **Григори́анский календа́рь** — система исчисления времени, основанная на циклическом обращении Земли вокруг Солнца; продолжительность года принята равной 365,2425 суток; содержит 97 високосных лет на 400 лет.
- Впервые григорианский календарь был введён папой римским Григорием XIII в католических странах 4 октября 1582 года взамен прежнего юлианского: следующим днём после четверга 4 октября стала пятница 15 октября. Григорианский календарь используется в большинстве государств и стран мира. В литературе также применяется название — **Новый стиль**.

- Персидский календарь, определявший продолжительность тропического года в 365,24242 суток; 33-летний цикл включает в себя 25 "простых" и 8 "високосных" лет. Значительно точнее григорианского: ошибка в 1 год "набегают" за 4500 лет. Разработан Омаром Хайямом в 1079 году; применялся на территории Персии и ряда других государств до середины XIX века.

- *Эра* (от лат. *aera* – исходное число) - начальная дата системы летосчисления и последующая система.
- У многих народов эры связывали с временем царствования какой-либо династии: династии фараонов (3100 – 3066 годах до н. э. в Египте), династии императоров (в Китае или Японии). В Италии эра основания города Рима начинается с 22-го апреля 753 года до н. э.
- Современное летосчисление в Европе и Америке ведется от даты рождения Иисуса Христа, которое произошло в 753-м году после основания Рима

Современное летоисчисление – "наша эра", "новая эра" (н.э.), "эра от Рождества Христова" (Р.Х.), Anno Domini (A.D. – "год господ") – ведется от произвольно выбранной даты рождения Иисуса Христа.

Поскольку ни в одном историческом документе она не указана, а Евангелия противоречат друг другу, ученый монах Дионисий Малый в 278г эры Диоклетиана решил "научно", на основе астрономических данных вычислить дату эпохи. В основу расчета была положены: 28-летний "солнечный круг" – промежуток времени, за который числа месяцев приходятся точно на те же дни недели, и 19-летний "лунный круг" – промежуток времени, за который одинаковые фазы Луны приходятся на одни и те же дни месяца. Произведение циклов "солнечного" и "лунного" круга с поправкой на 30-летнее время жизни Христа ( $28 \times 19 + 30 = 572$ ) дало начальную дату современного летоисчисления. Счет лет согласно эре "от Рождества Христова" "приживался" очень медленно: вплоть до XV века (т.е. даже 1000 лет спустя) в официальных документах Западной Европы указывалось 2 даты: от сотворения мира и от Рождества Христова (A.D). Сейчас эта система летосчисления (новая эра) принята в большинстве стран.

- На Руси действовал юлианский календарь. До указа Петра I (1700 год) россияне вели свой календарь «от сотворения мира», которое произошло 5506 лет до нашей эры.
- Начало Нового года праздновали где в сентябре, после уборки урожая, а где — в марте, в день весеннего солнцестояния.



# Царский указ

➤ **Царский указ** привел наше летосчисление **в соответствие с европейским** и повелел праздновать **Новый год зимой — 1 января.**



Decem

## Реформа календаря

S M T W T F S

- До октября 1917 года Россия жила по юлианскому календарю, «отставая» от европейских стран на 13 дней.
- 1 февраля 1918 года вышел декрет, объявивший этот день 14-м числом. Этот год оказался самым коротким, состоящим из 352 дней

**1918 год**

	ЯНВАРЬ					ФЕВРАЛЬ			
ПОНЕДЕЛЬНИК	1	8	15	22	29	18	25		
ВТОРНИК	2	9	16	23	30	19	26		
СРЕДА	3	10	17	24	31	20	27		
ЧЕТВЕРГ	4	11	18	25		14	21	28	
ПЯТНИЦА	5	12	19	26		15	22		
СУББОТА	6	13	20	27		16	23		
ВОСКРЕСЕНЬЕ	7	14	21	28		17	24		



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 января

В настоящее время в большинстве стран мира применяется христианская эра.  
Счет лет начинается от Рождества Христова.

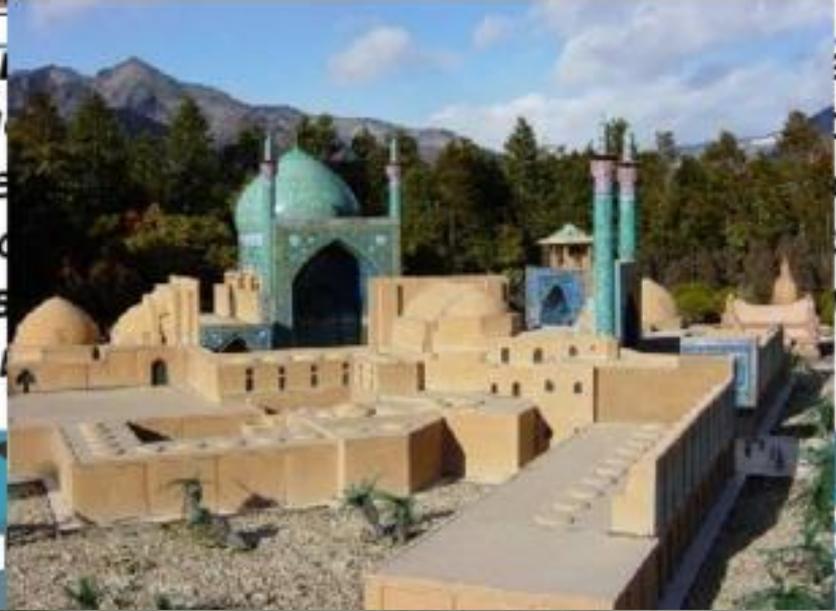
Эта дата была введена монахом Дионисием в 525 году.  
Все годы до этой даты стали именоваться «до нашей эры», а все последующие даты стали «нашей эры».

# Выделяют три основных типа календарей:

1. Лунный календарь, в основе которого лежит синодический лунный месяц продолжительностью 29,5 средних солнечных суток. Возник свыше 3000 лет назад. Лунный год календаря содержит 354 (355) суток (на 11,25 суток короче солнечного) 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. В настоящее время принят в качестве мирового календаря. Например, 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 988 г. НЭ. В юлианском календаре продолжительность года определяется в 365,25 суток; 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 отстаёт от тропического на 11 минут 13,9 секунды в год.** Ошибка в сутки накапливалась за 128,2 лет. За 1500 лет его применения накопилась ошибка в 10 суток.

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.).



- *В ряде мусульманских стран до сих пор пользуются лунным календарем , в котором начало календарных месяцев соответствует моментам новолуний.*
- *В ряде стран Юго-Восточной Азии, Иране, Израиле существуют разновидности лунно-солнечного календаря , в котором смена фаз Луны согласуется с началом астрономического года. Лунно-солнечный календарь применяется у евреев , исповедующих иудаизм, для вычисления сроков религиозных праздников.*

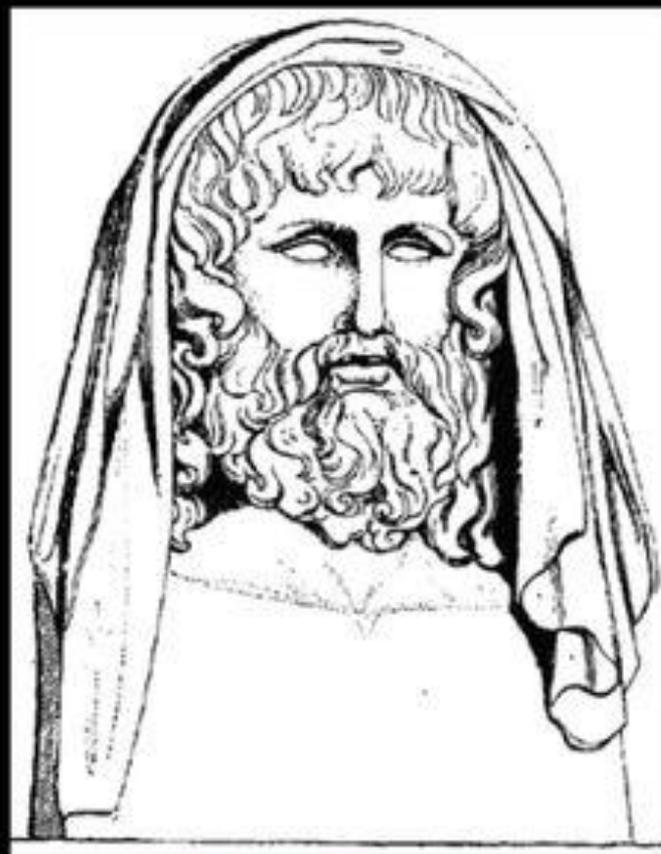
Время – это непрерывная череда сменяющих друг друга явлений.

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

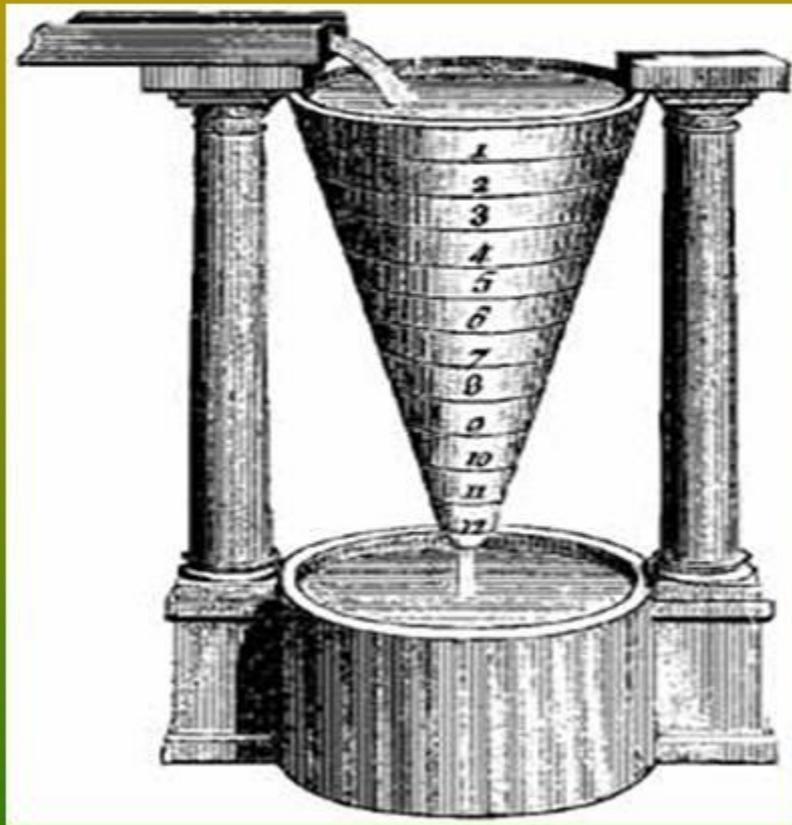
Издавна отсчет времени измерялся сутками по времени оборота Земли вокруг своей оси.



Солнечные часы по форме очень разнообразны

Для точного определения долгот нужны первоклассные часы — хранители точного времени. Конечно же, часы находились в распоряжении астрономов с глубочайшей древности. Во-первых, это были солнечные часы. Они устанавливались на площадях, в местах публичных собраний, во владениях богатых аристократов. Но ведь солнечные часы, сколь бы точны они ни были, всегда идут по местному времени. Перевозить с помощью солнечных часов время с одного места на другое, разумеется, нельзя.

# Водяные часы



- *Во 2-м и 1-м тысячелетиях до н.э. в Египте, Китае, Индии и Греции строили водяные часы. Из одного сосуда в другой равномерно, по каплям переливалась вода. Поплавок со стрелкой опускался или поднимался.*

● Вода по каплям перетекала из верхних сосудов в нижние. Но скорость вытекания воды, как нетрудно сообразить, зависит от количества остающейся в сосуде воды. Теория водяных часов была очень сложной, и добиться большой точности от них не удавалось. И уж совершенно невозможно было их куда бы то ни было перевозить. От тряски они тут же выходили из строя.



## Водяные часы.

На замену пришли водяные часы, названные греками **клепсидра**. Металлический, глиняный или стеклянный сосуд наполняли водой, которая медленно, по капле, вытекала, уровень ее понижался, и по делениям на сосуде определяли который час. Первый будильник на земле тоже был водяным - и будильником, и школьным звонком одновременно. Его изобретателем считают древнегреческого философа Платона, жившего за 400 лет до нашей эры. Этот прибор, придуманный Платоном для созыва своих учеников на занятия.

Наконец, в распоряжении древних были часы песочные и часы огненные. Песочные часы употребляются иногда еще и теперь врачами. А часы огненные представляли собой длинный стержень из ароматической смеси, которому придавали либо спиральную, либо какую-нибудь другую замысловатую форму. Стержень равномерно горел, источая благовония, и по длине сгоревшей его части можно было судить о прошедшем времени.

## Огненные часы

*Впервые появились в Китае.  
Далее разновидность  
огненных часов появилась в  
Европе.  
По всей длине свечи нанесено  
двадцать четыре деления.  
Свеча, сгорая, уменьшалась  
на одно деление в час.*



- Прибор для измерения Времени называется часы или хронометр.
  - В 17-м веке астрономы пользовались водяными и песочными часами. Галилей и Гюйгенс считаются изобретателями маятниковых часов.
  - В честь изобретения маятниковых часов 18-й век часто называют «веком часов».
-



Толчок к развитию часового дела дал Галилео Галилей, предложивший использовать в качестве регулятора часов маятник.



Но наиболее удачное решение этой задачи предложил независимо от Галилея Христиан Гюйгенс. Он сконструировал устройство, в котором маятник регулирует вращение системы зубчатых колес, сам получая при этом импульс, необходимый для того, чтобы размах колебаний не затухал. Так были заложены принципиальные основы точнейшего измерительного прибора — механических часов.

По мере усовершенствования часов обычный маятник был заменен качающимся балансиром. Так появились на свет первые хронометры. Но они все еще оставались очень капризными. Ход хронометров в сильной степени зависел от температуры. С изменением температуры менялись размеры балансира, и хронометр начинал либо спешить, либо отставать. А мореплаватели по-прежнему нуждались в точном времени.

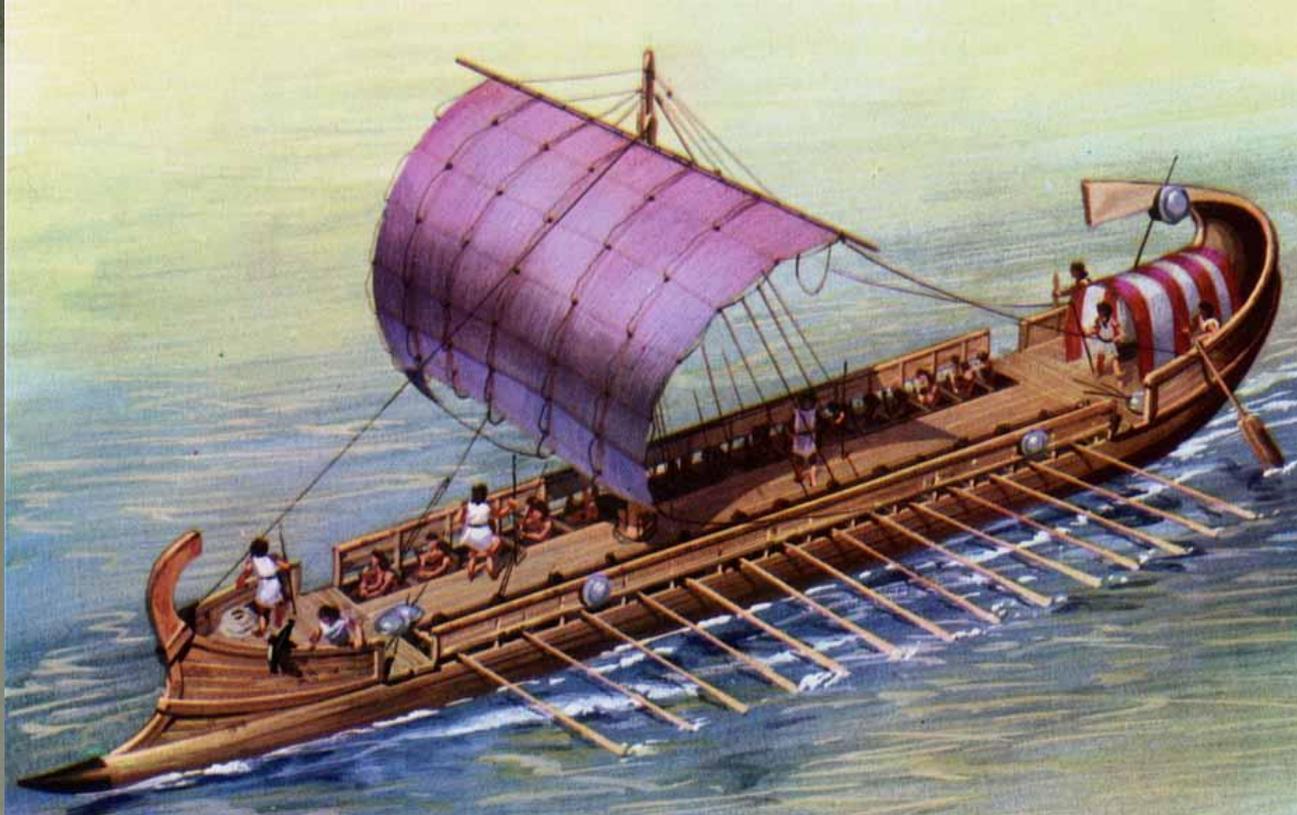




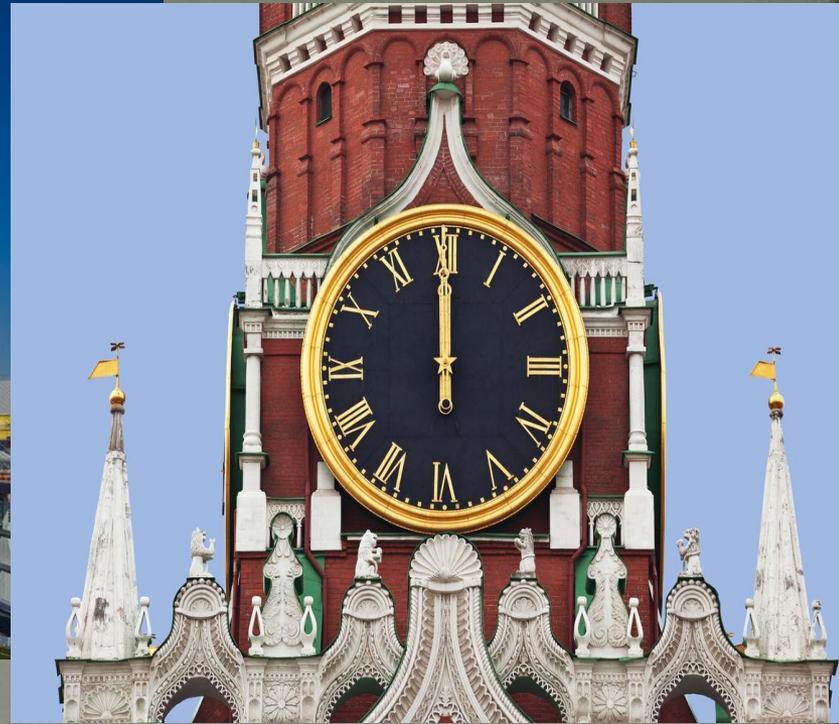
По предложению Исаака Ньютона, который непродолжительное время был депутатом парламента от Кембриджского университета, английское правительство установило фантастическую по тем временам премию. За разработку надежного способа определения долготы на море с точностью до четверти градуса правительство обещало награду в 30 тысяч фунтов стерлингов. И самым перспективным здесь оставался прежний путь — усовершенствование хронометра.



Решающего успеха в этом деле добился английский часовой мастер Гаррисон. Он первым изготовил балансир из материалов с различными коэффициентами расширения. Изменение температуры компенсировалось изменением формы балансира. Ошибки в ходе хронометра сократились до 1 секунды за целый месяц.



Новый хронометр Гаррисона подвергся суровому испытанию в 1761 г. в плавании от Портсмута до Ямайки и обратно. Ни тряска, ни штормы, ни повышенная влажность воздуха не вывели его из строя. По возвращении в Англию, после 161 дня пути, его показания были ошибочными всего на несколько секунд.



А в наследство от былого времени кое-где сохранились старинные традиции. Чтобы оповещать горожан о точном времени, на башнях прежде устанавливались часы с громким боем, а в крупных городах точно в полдень палила пушка. Мелодичный бой Кремлевских курантов звучит по радио и в наши дни. Так же как и 200 лет назад в Санкт-Петербурге, ровно в 12 часов дня с Петропавловского кронверка стреляет пушка.