

ВЕ

ГО

К

Время

Д

и его измерение

МИНУТА

СЕКУНДА

ЧАС

МЕСЯЦ

НЕДЕЛЯ

СУТКИ

Время это..?

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ «ВРЕМЯ»

- 1. *В философии:* одна из основных объективных форм (наряду с пространством) существования бесконечно развивающейся материи - последовательная смена ее явлений и состояний. Вне времени и пространства нет движения материи.**
- 2. *Энциклопедия:* Продолжительность, длительность чего-нибудь, измеряемая секундами, минутами, часами.**
- 3. *Словарь понятий* Промежуток той или иной длительности, в который совершается что-нибудь, последовательная смена часов, дней, лет.**
- 4. *Определенный момент, в который происходит что-нибудь.***
- 5. *Период, эпоха. Во все времена (всегда).***
- 6. *Пора дня, года.***

В древности люди определял время по Солнцу и Луне



Древняя обсерватория в Дели, выполнявшая и роль солнечных часов



Одна из древнейших обсерваторий – Стоунхендж – служила и для определения времени и календаря



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*.

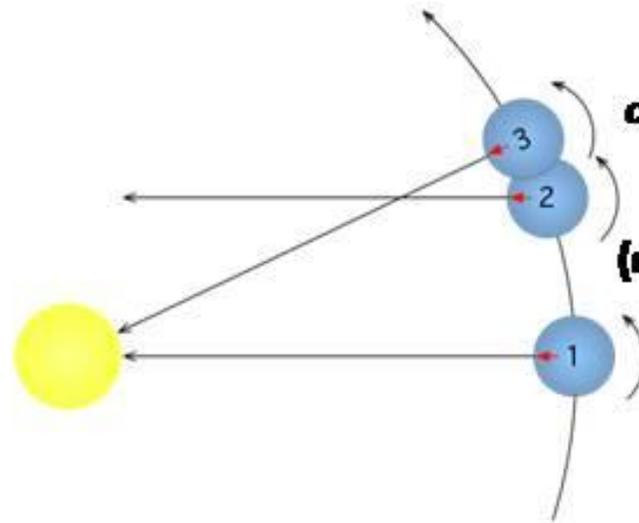


Сутки разделены на 24 часа, каждый час – на 60 минут.

Сутки



Сутки - период обращения Земли вокруг оси



средние солнечные сутки (24 часа)

**звёздные сутки
(приблизительно 23 часа 56 минут 4 секунды).**

Год – период обращения
Земли вокруг Солнца



(365 д 6 ч 13 мин 52,6 с)

Проблему с календарями разные цивилизации решили по-разному...

• Солнечные.

Солнечный год — период между двумя летними солнцестояниями (т.е. 365 дней). Неточность связана с тем, что в году 365.2422 суток, повышают точность високосные годы (примерно 24 суток за 100 лет).

Примеры такого календаря в древности: календарь египтян (привязывался к появлению Сириуса), календарь майя. Современные примеры: григорианский и юлианский календари (т.н. новый и старый стили).

• Лунные.

*Лунный год — период равный 12 месяцам (т.е. $29.5 * 12 = 354$ сут.). Привязан к фазам Луны. Неточность связана с тем, что в лунном году 354.3671 суток. Повышают точность високосные годы (примерно 11 суток за 30 лет).*

Пример такого календаря: мусульманский календарь.

• Лунно-солнечные.

Лунно-солнечный год — период примерно равный солнечному году, состоящий из промежутков, равных лунным месяцам. Продолжительность равна 354 суток (обычный год) или 384 (високосный год). Неточность связана с неоднозначностью принципа добавления високосного месяца.

Особенности длительности суток на Земле

Из-за того что Земля движется по эллиптической орбите, из-за наклона плоскости эклиптики к плоскости земного экватора *сутки в течении года неравномерны.*

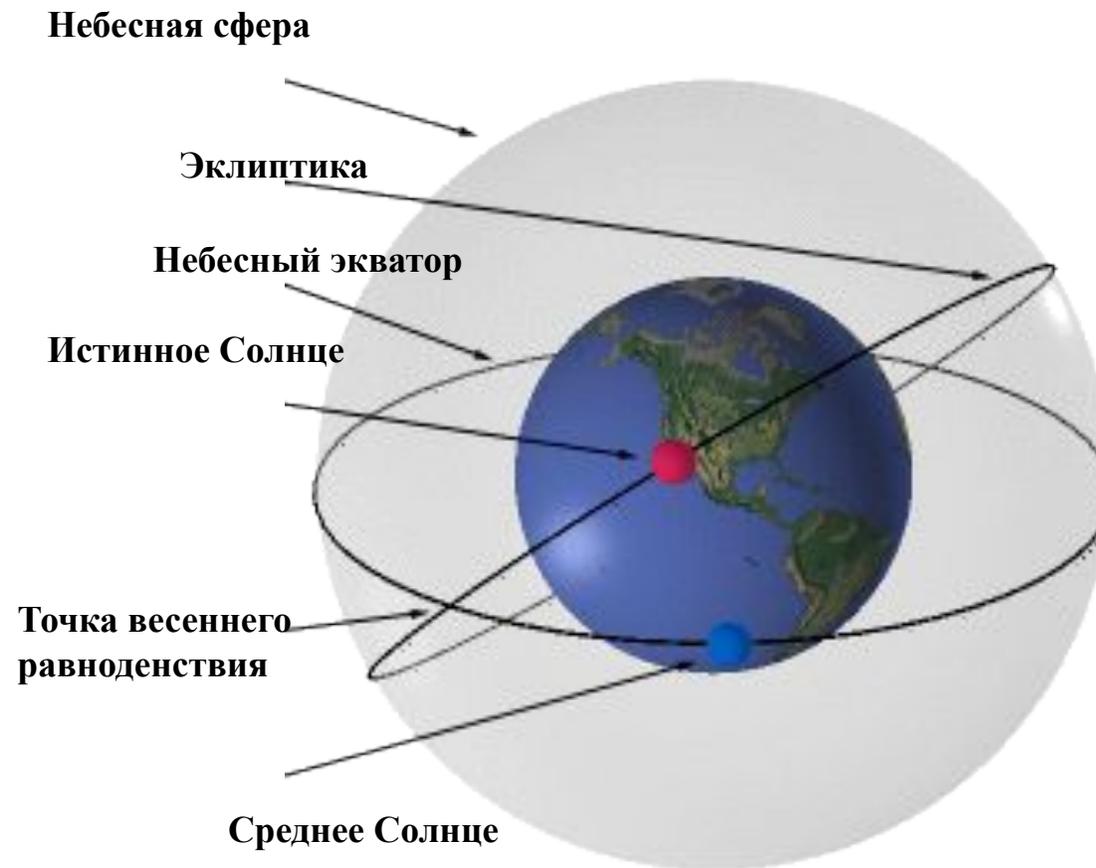
Поэтому используется усредненная величина – *средние солнечные сутки = 24 часам*

Сутки - интервал времени между двумя последовательными одноименными кульминациями

[**истинные солнечные**]
{истинного Солнца}

[**средние (солнечные)**]
{“среднего” Солнца}

“Среднее” Солнце - воображаемая (вычисляемая) точка, равномерно движущаяся по небесному экватору и завершающая по нему полный оборот за один тропический год.



Для удобства отсчитывания времени начало отчета «привязано» к географическому объекту – *Гринвичскому меридиану*.

Средние солнечные сутки, отсчитываемые от полуночи – *всемирное время (UT)*

Местное время определяется как:

$$T_{\lambda} = T_0 + \lambda,$$

где λ – географическая долгота

Для удобства пользования всю поверхность Земли условно разделили на **24 часовых пояса**, внутри них приняли считать время одинаковым.

Начальным (*нулевым*) часовым поясом считается пояс проходящий через Гринвический меридиан.

Тогда поясное время рассчитывается:

$$T_n = T_0 + n$$

Единицы измерения времени

Астрономия – основа построения достоверной системы измерения времени

1 год = 365 сут. 5 час.48 мин.46 с = 365, 2536 суток = = 12 месяцев = 53 недели

1 месяц = 4 недели

1 неделя = 7 суток

1 сутки = 24 часа = 1440 минут = 86400 секунд

1 час = 60 минут = 3600 секунд

1 минута = 60 секунд

1 секунда = 1000 миллисекунд

Т.к. 1 год = 365 сут. 5 час.48 мин.46 с. То, естественно, нужно учитывать «лишнее» время.

В 45 г. до н.э. *Юлий Цезарь* поручил разработать соответствующий календарь. Юлианский календарь постепенно накапливал ошибки (1 сутки за 128 лет)

Папа *Григорий XIII* ввел новый календарь, в котором не считались высокосными года, число столетий которых не делятся на 4 (1700, 1900, 2100 и т.д.)

В этом случае накопление ошибок значительно меньше (1 сутки за 3300 лет)

Приборы для измерения времени

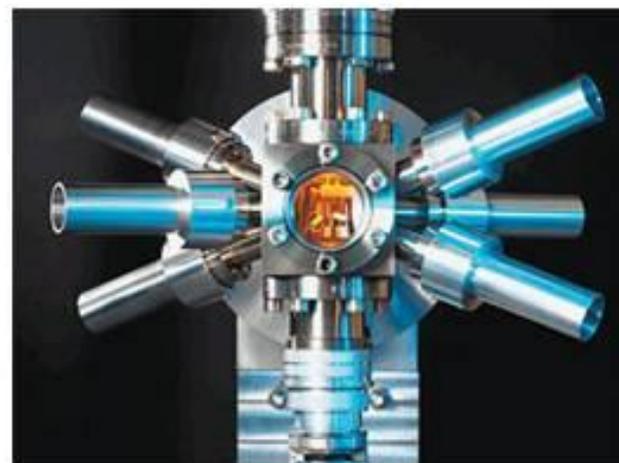
Существует множество видов часов:

- солнечные часы;
- огненные часы;
- песочные часы;
- водяные часы;
- механические часы;
- электронные часы;
- атомные часы.



Эталон времени

Стронциевые часы. В перекрестье шести лазерных лучей образуется оптическая ловушка, удерживающая ионы стронция, которые излучают на частоте 429 терагерц (красный свет).



Секунда есть время, равное
9 192 631 770 периодам излучения,
соответствующего переходу между двумя
сверхтонкими уровнями основного состояния
атома цезия-133.