

**ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ДОЛГОТЫ**



План урока

1. Измерение времени

а) истинное солнечное время; б) среднее солнечное время

2. Определение географической долготы

а) местное время; б) всемирное время;
в) поясная система; г) летнее время

3. Календарь

а) лунный календарь.

б) лунно-солнечный календарь

в) юлианский календарь

г) григорианский календарь

Время – это непрерывная череда сменяющихся друг друга явлений.

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

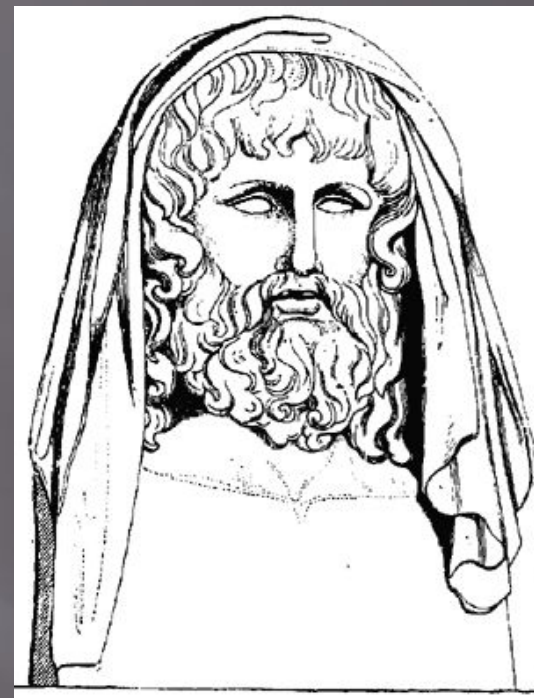
Время необратимо – путешествия на машине времени в прошлое невозможны.

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

В древних мифах отражалось важное значение времени.

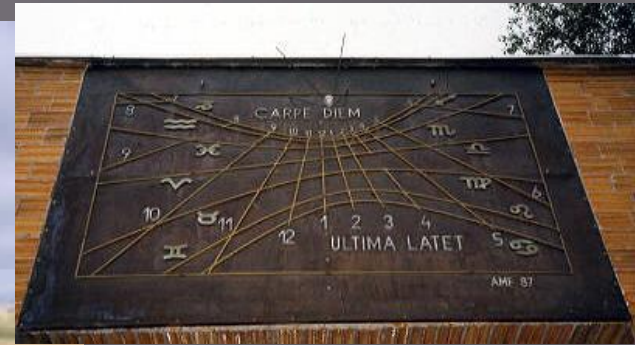
Основная единица времени- сутки, месяц, год.

Основная величина измерения времени, связана с периодом вращения земного шара вокруг своей оси обращения



Древнегречески
й
бог времени
Кронос

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



Солнечные часы по форме очень разнообразны

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.

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

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). 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. Часы «Биг-Бен» в Лондоне



Время прошедшее от момента нижней кульминации центра солнечного диска до любого другого его положения на одном и том же географическом меридиане, называется **истинным солнечным временем** (T_{\odot})

Разность между средним солнечным временем и истинным солнечным временем в один и тот же момент называется **уравнением времени** η . ($\eta = T_{\odot} - T_{\text{ср}}$)

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 λ местное время (T_{λ}) будет отличаться от всемирного (T_{\odot}) на число часов, минут и секунд, равное λ :

$$T_{\lambda} = T_{\odot} + \lambda$$



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.



Зная всемирное время (T_o)
и номер пояса данного места (n),
можно легко найти поясное время (T_{II}):

$$T_{II} = T_o + n$$

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

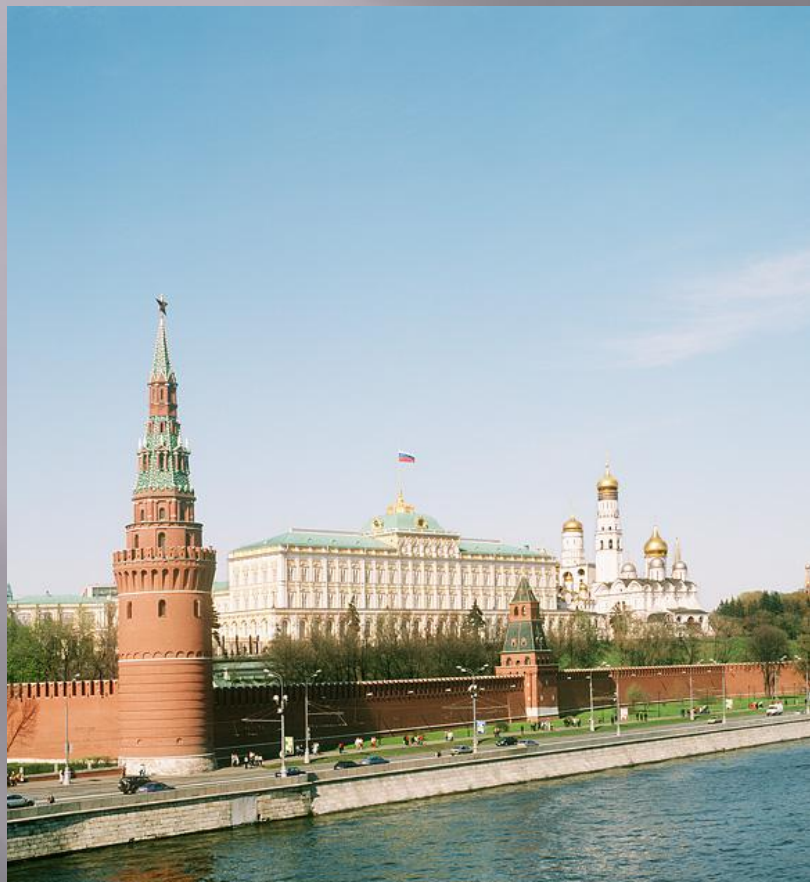
А в марте россияне переводят часы
еще на час вперед
(т.е. уже на 2 часа по сравнению с
поясным)
и до конца октября живут по
летнему времени:

$$T_{Л} = T_{II} + 2^ч$$



Нулевой меридиан. Гринвич. Лондон

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.



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: $T_{\lambda 1} = 10^{\text{ч}}45^{\text{м}}$;

$$n_1 = 2;$$

$$n_2 = 6;$$

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

Найти: $T_{\lambda 2}$ - ? (среднее время - местное время в Новосибирске)

$$T_{n 2} - ?$$

$$T_{\lambda 2} - ?$$

Решение: Находим всемирное время T_0 :

$$T_{n 1} = T_0 + n_1;$$

$$T_{\lambda 1} = T_{n 1} + 2^{\text{ч}};$$

$$T_0 = T_{\lambda 1} - n_1 - 2^{\text{ч}}; \quad T_0 = 10^{\text{ч}}45^{\text{м}} - 2^{\text{ч}} - 2^{\text{ч}} = 6^{\text{ч}}45^{\text{м}};$$

Находим среднее, поясное и летнее время в Новосибирске:

$$T_{\lambda 2} = T_0 + \lambda_2; \quad T_{\lambda 2} = 6^{\text{ч}}45^{\text{м}} + 5^{\text{ч}}31^{\text{м}} = 12^{\text{ч}}16^{\text{м}};$$

$$T_{n 2} = T_0 + n_2; \quad T_{n 2} = 6^{\text{ч}}45^{\text{м}} + 6^{\text{ч}} = 12^{\text{ч}}45^{\text{м}};$$

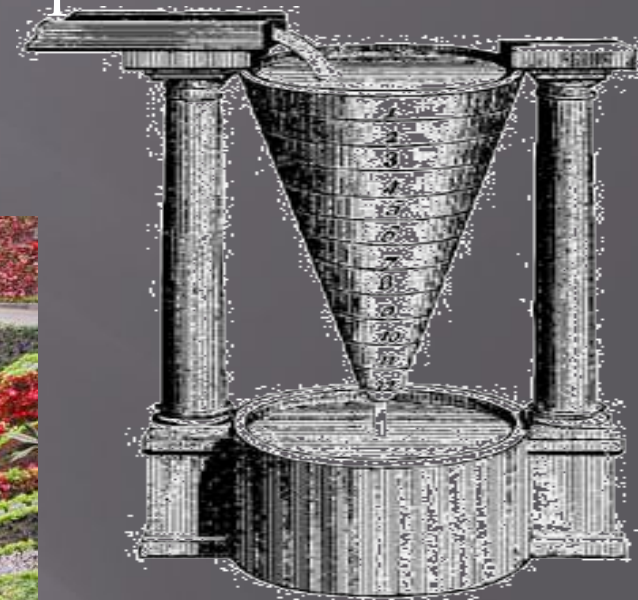
$$T_{\lambda 2} = T_{n 2} + 2^{\text{ч}}; \quad T_{\lambda 2} = 12^{\text{ч}}45^{\text{м}} + 2^{\text{ч}} = 14^{\text{ч}}45^{\text{м}}.$$

Ответ: $T_{\lambda 2} = 12^{\text{ч}}16^{\text{м}}$;

$$T_{n 2} = 12^{\text{ч}}45^{\text{м}};$$

$$T_{\lambda 2} = 14^{\text{ч}}45^{\text{м}};$$

Что Вы можете сказать о представленных
рисунках?
Какие приборы для измерения времени Вы



Виды часов

▣ Простейшие хронометрические приборы:

- ▣ песочные
- ▣ солнечные
- ▣ цветочные
- ▣ водяные
- ▣ огневые

▣ Механические часы:

- ▣ механические
- ▣ кварцевые
- ▣ электронные

Приборы для измерения и хранения времени

История развития часов – средств, для измерения времени - одна из интереснейших страниц борьбы человеческого гения за понимание и овладение силами природы. Первыми часами было Солнце. Первыми приборами для измерения времени были солнечные часы, затем – экваториальные солнечные часы.

Солнечные часы

- Появление этих часов связано с моментом, когда человек осознал взаимосвязь между длиной и положением солнечной тени от тех или иных предметов и положением Солнца на небе. Гномон, вертикальный обелиск со шкалой, нанесенной на земле, был первыми солнечными часами, измерявшими время по длине отбрасываемой тени.



Песочные часы

- ▣ В дальнейшем были изобретены песочные часы воронкообразные стеклянные сосуды, поставленные один на другой и верхний заполнен песком. Ими можно было пользоваться в любое время суток и независимо от погоды. Они широко применялись на кораблях.



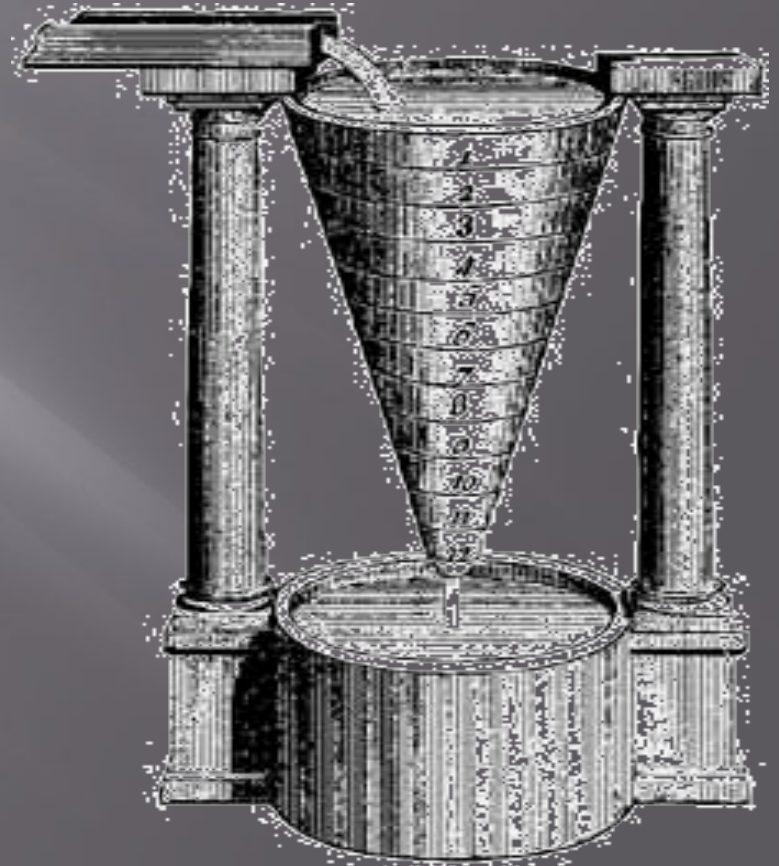
Огненные часы



- Более удобными и не требующими постоянного надзора были огненные часы, имевшие широкое распространение. Одни из огненных часов, которыми пользовались рудокопы древнего мира, представляли собой глиняный сосуд с таким количеством масла, которого хватало на 10 часов горения светильника. С выгоранием масла в сосуде рудокоп заканчивал свою работу в шахте. В Китае для огненных часов из специальных сортов дерева, растертого в порошок, вместе с благовониями приготавливали тесто, из которого делали палочки разной формы или чаще длинные, в несколько метров спирали. Такие палочки (спирали) могли гореть месяцами, не требуя обслуживающего персонала. Известны огненные часы, представляющие одновременно и будильник. В этих часах к спирали или палочке в определенных местах подвешивались металлические шарики, которые при сгорании спирали (палочки) падали в фарфоровую вазу, производя громкий звон. Широко применялись огненные часы в виде свечи, на которой нанесены метки. Сгорание отрезка свечи между метками соответствовало

Водяные часы

- Первые водяные часы представляли собой сосуд с отверстием, из которого вода вытекала за определенный промежуток времени.



Механические часы



- По мере развития производительных сил, роста городов повышались требования к приборам для измерения времени. В конце XI - начале XII вв. Были изобретены механические часы, ознаменовавшие собой целую эпоху. Заметный шаг в создании механических часов сделал Галилео Галилей, открывший явление изохронности маятника при малых колебаниях, т.е. независимости периода колебаний от амплитуды.

Электронные часы



Электронные часы, часы, в которых для отсчета времени используются периодические колебания электронного генератора, преобразованные в дискретные сигналы, повторяющиеся через 1 с, 1 мин, 1 ч и т. д.; сигналы выводятся на цифровое табло, показывающее текущее время, а в некоторых моделях также число, месяц, день недели. Основа электронных часов микросхема.

Еще более точными часами, пришедшими на смену механическим были кварцевые часы.



Календарь

Многовековая история человечества еще и неразрывно связана с календарем, потребность в котором возникла в глубокой древности. Календарь позволяет регулировать и планировать жизнь и хозяйственную деятельность, что особенно необходимо людям, занимающимся земледелием. В результате попыток согласования суток, месяца и года возникли три системы календарей: *лунные*, в которых хотели согласовать календарный месяц с фазами Луны; *солнечные*, в которых стремились согласовать продолжительность года с периодичностью процессов, происходящих в природе; *лунно-солнечные*, в которых хотели согласовать и то и другое.

Дальнейшее развитие календарных систем происходило путем разработки постоянных («вечных») календарей. В настоящее время известны постоянные календари самых различных устройств, составленные как на короткие, так и на длительные промежутки времени, позволяющие определять день недели любой календарной даты юлианского или григорианского календаря или сразу обоих, - универсальные календари. Все многообразие постоянных календарей можно разделить на календари аналитические - формулы различной сложности, позволяющие по заданной дате вычислять день недели любой прошедшей и будущей календарной даты, и табличные - таблицы различной конструкции как с неподвижными, так и с подвижными частями.

Календарь

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».

Количество дней в месяцах в первоначальном римском календаре

<i>месяцы</i>		<i>месяцы</i>	
название	количество дней	название	количество дней
Март	31	Сентябрь	29
Апрель	29	Октябрь	31
Май	31	Ноябрь	29
Июнь	29	Декабрь	29
Квинтилис	31	Январь	29
Секстилис	29	Февраль	28

Количество дней в месяцах юлианского календаря

<i>месяцы</i>		<i>месяцы</i>	
название	количество дней	название	количество дней
Январь	31	Квинтилис	31
Февраль	29 и 30	Секстилис	30
Март	31	Сентебер	31
Апрель	30	Октембер	30
Май	31	Новембер	31
Июнь	30	Декембер	30

Словарь

- ▣ Календарь – система счисления длительных промежутков времени, основанная на периодических явлениях природы.
- ▣ Эра – система летоисчисления.
- ▣ Эпоха – начальная точка отсчета эры.

задачи

- ▣ В чем главная трудность составления любой календарной системы?
- ▣ Существует ли разница в днях недели в старом и новом стиле?
- ▣ Сколько лет прошло от начала сотого года нашей эры до начала сотого года нашей эры?

ИТОГ

- ▣ **Виды часов**
- ▣ Простейшие хронометрические приборы:
- ▣ песочные , солнечные, цветочные, водяные, огневые
- ▣ Механические часы:
- ▣ Механические, кварцевые, электронные
- ▣ **Три основных типа календарей**
- ▣ Лунный – арабский, турецкий
- ▣ Солнечный – юлианский, григорианский, персидский, коптский
- ▣ Лунно-солнечный – восточный,
- ▣ центральноамериканский

Задача 1

09 мая в Минске часы показывают 8ч 45 мин. Какое время показывают часы в Берлине, если в это время в европейских странах часы переведены на летнее время.

$$n_1 = 2$$

$$n_2 = 1$$

$$T_{л1} = 8^ч 45^1$$

$$T_{л2} = ?$$

Задача 2

Во Владивостоке $\lambda = 8^ч 47^1$, $n = 9^ч$, 15 мая $6^ч 50^1$ утра.

Какое в этот момент среднее, поясное время в Омске $\lambda = 4^ч 54^1$, $n = 5^ч$.

Решени

Задача 1

е

Запишем соотношение:

$$T_{л1} - T_{л2} = n_1 - n_2$$

$$T_{л2} = T_{л1} - (n_1 - n_2) = 8^ч 45^1 - 1^ч = 7^ч 45^1 \text{ показывают часы в}$$

Берлине

2) более точно: $T_{л1} - T_{л2} = \lambda_1 - \lambda_2$, где $\lambda_1 - \lambda_2$, долготы городов Минска и Бреста.

Решение задачи 2

Из соотношения $T_{\lambda_1} - T_{\lambda_2} = \lambda_1 - \lambda_2$, находим $T_{\lambda_2} = T_{\lambda_1} - (\lambda_1 - \lambda_2)$ по формуле.(1)

Из соотношения $T_n - T_\lambda = n - \lambda$, находим $T_{n2} = T_{\lambda_2} + (n - \lambda)$ (2)

$$T_{\lambda_2} = 6^ч 50^1 - (8^ч 47^1 - 4^ч 54^1) = 6^ч 50^1 - 3^ч 54^1 = 2^ч 46^1$$

$$T_{n2} = 2^ч 46^1 + (5^ч - 4^ч 54^1) = 2^ч 46^1 + 0^ч 6^1 = 2^ч 52^1$$

Ответ: среднее время $T_\lambda = 2^ч 46^1$; а поясное время $T_n = 2^ч 52^1$

Главные выводы

- Промежуток времени между двумя последовательными одноименными кульминациями центра солнечного диска на одном и том же географическом меридиане называется **истинными солнечными сутками**.
- Из-за неравномерности истинных солнечных суток в повседневной жизни используются средние солнечные сутки, продолжительность которых постоянна.
- **Звездные сутки** — промежуток времени между двумя последовательными одноименными кульминациями точки весеннего равноденствия на одном и том же географическом меридиане.
- Географическая долгота данной местности определяется разностью между местным и всемирным временем.
- **Календарь** — это система счета длительных промежутков времени, в основе которой лежат периодические астрономические явления. Мы живем по григорианскому календарю.

Домашнее задание

1. Сравнить календарные системы:
Григорианская и Юлианская.
2. §5, вопросы №1-11 стр 39.