

## Урок № 6

# Тема. Время и календарь

*(урок изучения нового материала)*

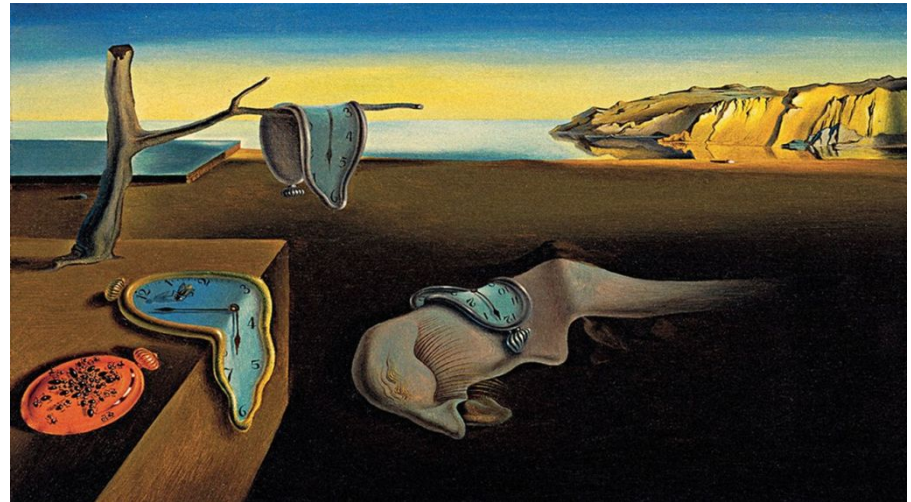
Этот урок – для учащихся X класса,  
занимающихся по учебнику В.М. Чаругин «Астрономия. 10-11 классы»



**Образовательная цель урока:** изучить основы измерения времени, различные системы счета времени, используя астрономический метод.

**Образовательные задачи урока:**

1. Изучить единицы счета времени;
2. Изучить системы счета времени (календари).



Картина Сальвадора Дали  
«Постоянство памяти» 1931 г

## 1. Актуализация знаний

*Первая книга Моисея.*

*Бытие*

**«И сказал Бог: да будет светила на тверди небесной, для отделения дня от ночи, и для знамений, и времен, и дней, и годов ...»**

Зачем нужно время?



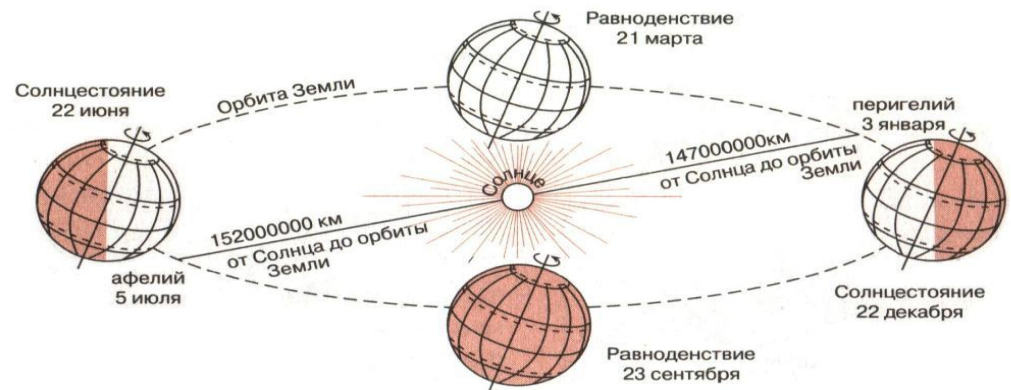
# Время необходимо для организации:

1. Работы транспортной системы;
2. Работы всех отраслей промышленности и сельского хозяйства;
3. Возможности проводить эксперименты и познавать окружающий мир;
4. Безопасности человека.
5. Быта человека;
- ...



## 2. Организация усвоения новых знаний: измерение времени


- **Время** - выражает последовательную смену явлений и состояний материальных объектов, продолжительность их существования. Обладает свойствами: непрерывности; однородности; анизотропности; необратимости.
- Течение времени измеряется регулярно повторяющимся, равномерным в природе процессом - вращением и ее обращением вокруг Солнца.



Первой единицей измерения времени свыше 50000 лет назад стали сутки.

- **Звездные сутки** - период вращения Земли вокруг своей оси относительно неподвижных звезд. Определяется как промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия на одном и том же географическом меридиане.
- Принято измерять звездное время часовым углом точки весеннего равноденствия ( $S=t$ ), так как ее экваториальные координаты ( $\alpha$  и  $\delta$ ) всегда равны нулю и, кроме того, эта точка связана с Землей, поскольку она лежит на линии пересечения плоскости земного (небесного) экватора с плоскостью земной орбиты (плоскостью эклиптики) и ее положение на небе определяется прямым восхождением Солнца.





?

- *Используя ПКЗН определите звездное время на данном пункте земной поверхности с долготой  $\lambda$ , если в верхней кульминации находится: 1) Вега ( $\alpha$  Лирь), 2) Денеб ( $\alpha$  Лебедя).*




# Истинные солнечные сутки

Распорядок жизни человека связан с видимым положением Солнца над горизонтом, а не с положением фиктивной точки весеннего равноденствия (истинные солнечные сутки продолжительнее звездных суток примерно на 4 минуты)





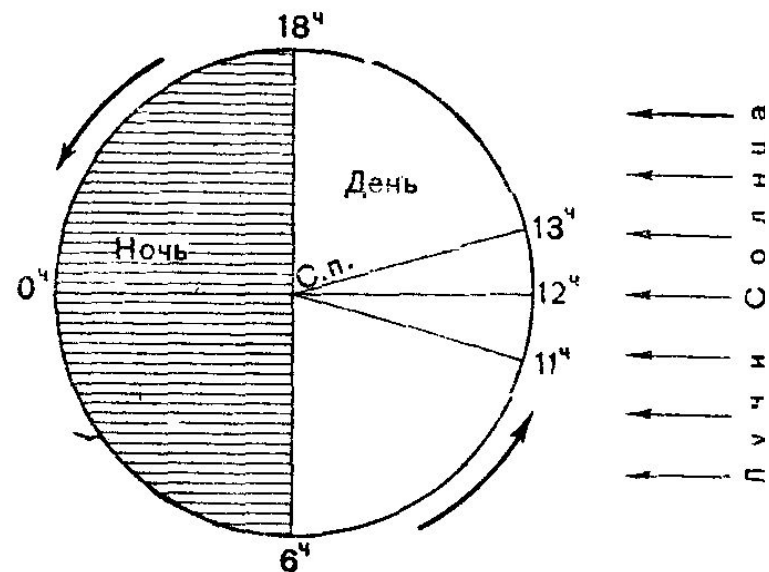


**Солнце перемещается по эклиптике неравномерно, а во-вторых эклиптика наклонена к небесному экватору под углом  $\varepsilon = 23^{\circ}26',5$ . Поэтому, продолжительность истинных солнечных суток на протяжении года изменяется в пределах около 1 мин.**

- **Средние солнечные сутки** - период вращения Земли вокруг своей оси относительно «среднего экваториального солнца» - воображаемой точки, равномерно перемещающейся по небесному экватору за тот же промежуток времени, за который истинное Солнце движется по эклиптике.
- Среднее экваториальное солнце на небе ничем не отмечено, поэтому измерить его часовой угол нельзя. Среднее солнечное время получают путем вычислений по определенному из наблюдений истинному солнечному или звездному времени.

# Зависимость местного времени от долготы

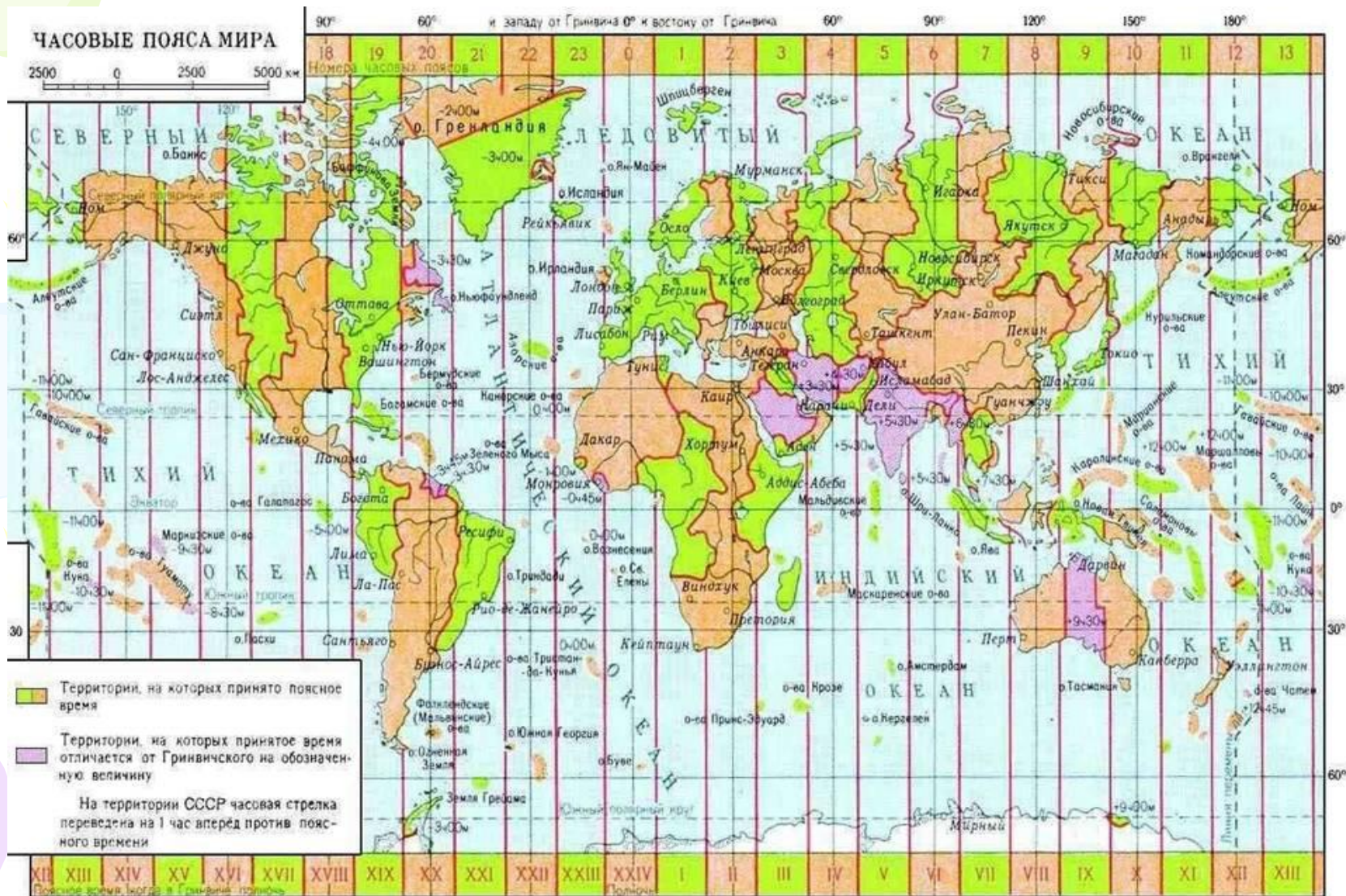
- Звездное время, истинное солнечное время и среднее солнечное время на данном меридиане называются **местным звездным, местным истинным солнечным и местным средним солнечным** временем этого меридиана;
- Местное время зависит от долготы места наблюдения и не зависит от широты.



## *Различные системы счета времени*

- **Мировое время** – местное среднее солнечное время Гринвичского меридиана.
- **Поясное время** – местное среднее солнечное время основного меридиана часового пояса (весь земной шар по меридианам через каждые  $15^\circ$  разбит на 24 пояса - данные пояса называются часовыми).
- **Декретное время** – поясное время, измененное на целое число часов правительственным распоряжением. Все государства Европейского Союза живут по среднеевропейскому времени 1 часового пояса. Декретом Советского правительства от 16 июля 1930 г. по всему СССР поясное время переведено на один час вперед.

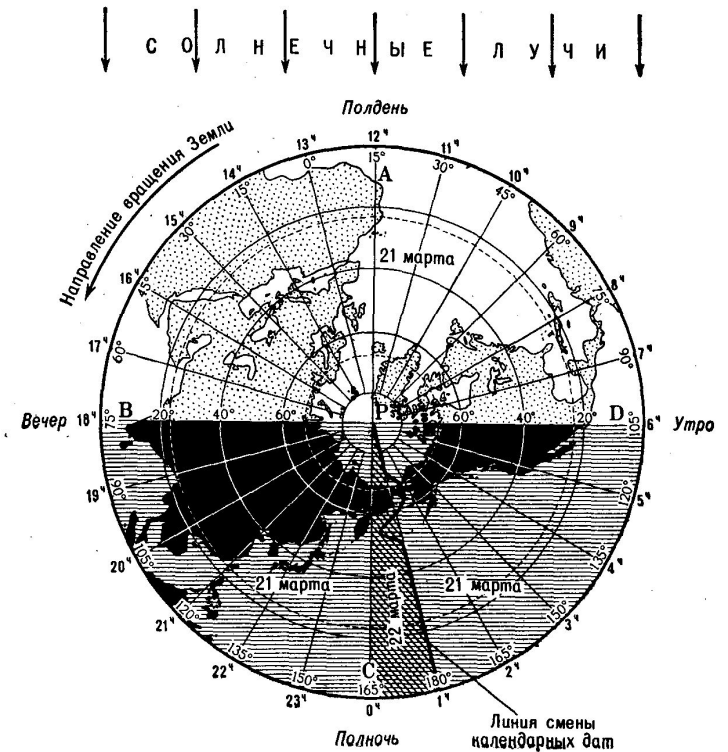
# Часовые пояса и разница во времени

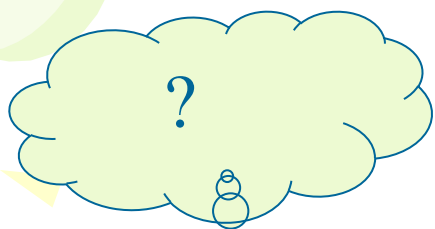


# Линия перемены даты

**Линия изменения дат или демаркационная линия** - меридиан  $180^\circ$ , проходящий большей частью по поверхности Тихого океана.

**Пример.** Западнее линии перемены даты считается одна календарная дата, а восточнее нее - предыдущая, старая дата. Полдень на Чукотке и Аляске разделены Беринговым проливом наступает почти одновременно, но календарная дата на Чукотском полуострове опережает дату Аляски на одни сутки.





*Какой промежуток времени на Земле существует каждая календарная дата: если она вступает на Землю на Чукотском полуострове и сходит с Земли на Аляске?*



Ответ:

- 48 часов

## Порядок изменения даты при пересечении демаркационной линии:

1. При переходе линии изменения дат в направлении с запада на восток, необходимо дважды повторять свою дату (после 21 числа снова считается 21);
2. При переходе линии изменения дат в направлении с востока на запад необходимо изменять дату сразу на два числа (после 21 числа сразу считается 23).

## Порядок изменения даты при пересечении демаркационной линии

- Порядок определен следующим: при кругосветном путешествии в направлении с запада к востоку, в сторону вращения Земли, путешественник совершает дополнительный оборот вокруг земной оси, лишней раз встречаем восход Солнца и считаем лишние сутки, которых на Земле в действительности не было. При кругосветном путешествии в обратном направлении путешественник поворачиваемся вокруг земной оси на один оборот меньше, чем Земля, и недосчитываемся одних суток.
- Впервые с этим столкнулись спутники Ф. Магеллана (1480— 1521), возвращавшиеся в 1522 г. из кругосветного путешествия, совершенного ими в западном направлении. Подойдя с востока к островам Зеленого Мыса (вблизи западного берега Африки), они обнаружили, что прибыли туда в четверг 20 июля, в то время как в корабельном журнале значилась среда 19 июля.

# Календари

- **Календарь (летосчисление)** — непрерывная система счисления больших промежутков времени, основанная на периодичности явлений природы.
- **Юлианский солнечный календарь** содержит в среднем 365,25 суток. Разработан александрийским астрономом Созигеном, введен императором Юлием Цезарем в древнем Риме в 46 г до н.э. и распространился затем по всему миру. На Руси был принят в 966 г. н.э. В юлианском календаре три «простых» года насчитывают 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 секунд. За 1500 лет применения накопилась ошибка в 10 суток.

## Календари

**В григорианском солнечном календаре** продолжительность года составляет 365,242500 суток. В 1582 г. юлианский календарь по указу Папы Римского Григория XIII был реформирован в соответствии с проектом итальянского математика Луиджи Лилио Гаралли (1520-1576 гг.). Счет дней передвинули на 10 суток вперед условились каждое столетие, не делящееся на 4 без остатка: 1900, 2100 и т. д. не считать високосным. Тем самым исправляется ошибка в 3 суток за каждые 400 лет. Ошибка в одни сутки «набегают» за 2735 лет. Новые столетия и тысячелетия начинаются с 1 января «Первого» года данного столетия и тысячелетия (в России до революции применялся юлианский календарь, ошибка которого к 1917 г. составляла 13 суток, введен в стране в 1918 г).

## Календари. **Идеальный вечный календарь.**

- Один из наилучших проектов был рекомендован к рассмотрению Генеральной Ассамблеей ООН в 1954 г. В нем год делится на 4 квартала по 91 сутки (13 недель). Каждый квартал начинается с воскресения, кончается субботой; состоит из 3 месяцев, в первом месяце 31 сутки, во втором и третьем — 30 суток, В каждом месяце 26 рабочих дней. Первый день года всегда воскресение.
- Проект не реализовал по религиозным соображениям.

# Эра и эпоха

- Начальная дата и последующая система летоисчисления называется **эрой**.  
Начальную точку отсчета эры называют ее **эпохой**.
- Современное летоисчисление – «наша эра», введется от произвольно выбранной даты рождения **Иисуса Христа**.

### 3. Закрепление полученных знаний

Вопросы для обсуждения:

1. Как измеряется время? Назовите единицы измерения времени.
2. Почему не пользуются звездными сутками для измерения времени в гражданских целях?
3. Что такое солнечные сутки? Для чего вводятся понятия: «среднее экваториальное солнце»?
4. Какое время называется всемирным?
5. Что такое поясное время?
6. Что такое тропический год, звездный год?
7. Что такое календарь?
8. Чем отличается новый стиль от старого? В чем заключается предполагаемая реформа календаря?



## 4. Подведение итогов урока

**Самуил Маршак**

**Порой часы обманывают нас...**

Порой часы обманывают нас,  
Чтоб нам жилось на свете  
безмятежней.

Они опять покажут тот же час,  
И верится, что час вернулся  
прежний.

Обманчив дней и лет круговорот:  
Опять приходит тот же день недели,  
И тот же месяц снова настает —  
Как будто он вернулся в самом деле.  
Известно нам, что час невозвратим,  
Что нет ни дням, ни месяцам  
возврата.

Но круг календаря и циферблата  
Мешает нам понять, что мы летим.

**Вопросы для  
обсуждения:**

1. Почему автор стихотворения считает, что часы обманывают нас? О каком свойстве времени говорит автор?
2. О каких ошибках измерения времени сегодня говорили на уроке? Почему они возможны? Каким образом в астрономии решается этот вопрос?

## 4. Подведение итогов урока

### Домашнее задание:

1. § 7;

2. Подготовить сообщения по темам:

- древние календари России;
- греческий календарь;
- афинский календарь;
- македонский календарь;
- египетский календарь.

При подготовке сообщения указать следующие положения:

- а) тип календаря, б) космические явления, лежащие в основе счета времени; в) небесные явления, по которым ведется отсчет времени; г) соответствующие единицы измерения, их длительность; д) достоинства и недостатки календаря; е) начальная дата летоисчисления.