

Урок №7,
параграф 9
(по учебнику В.В.+Страут)

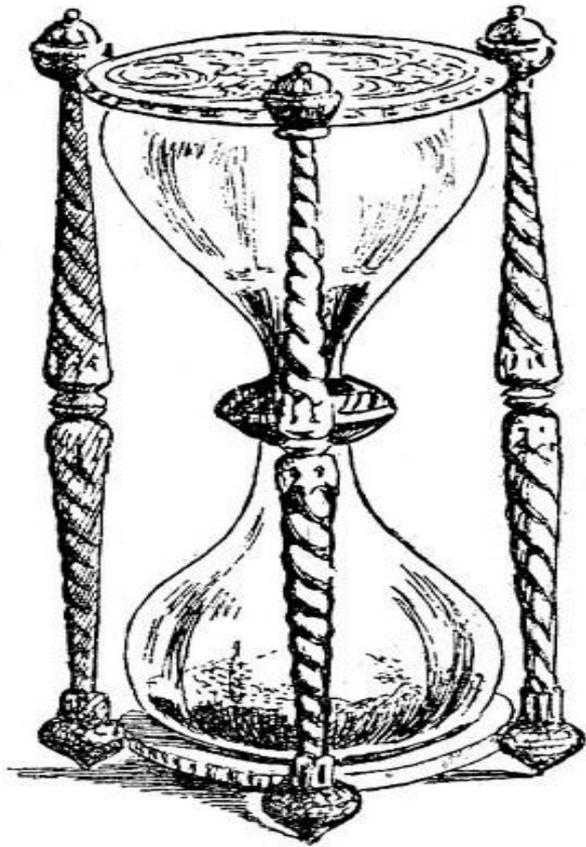
«Время и
календарь»



*B
P
E
M
R*



Прибор для измерения времени

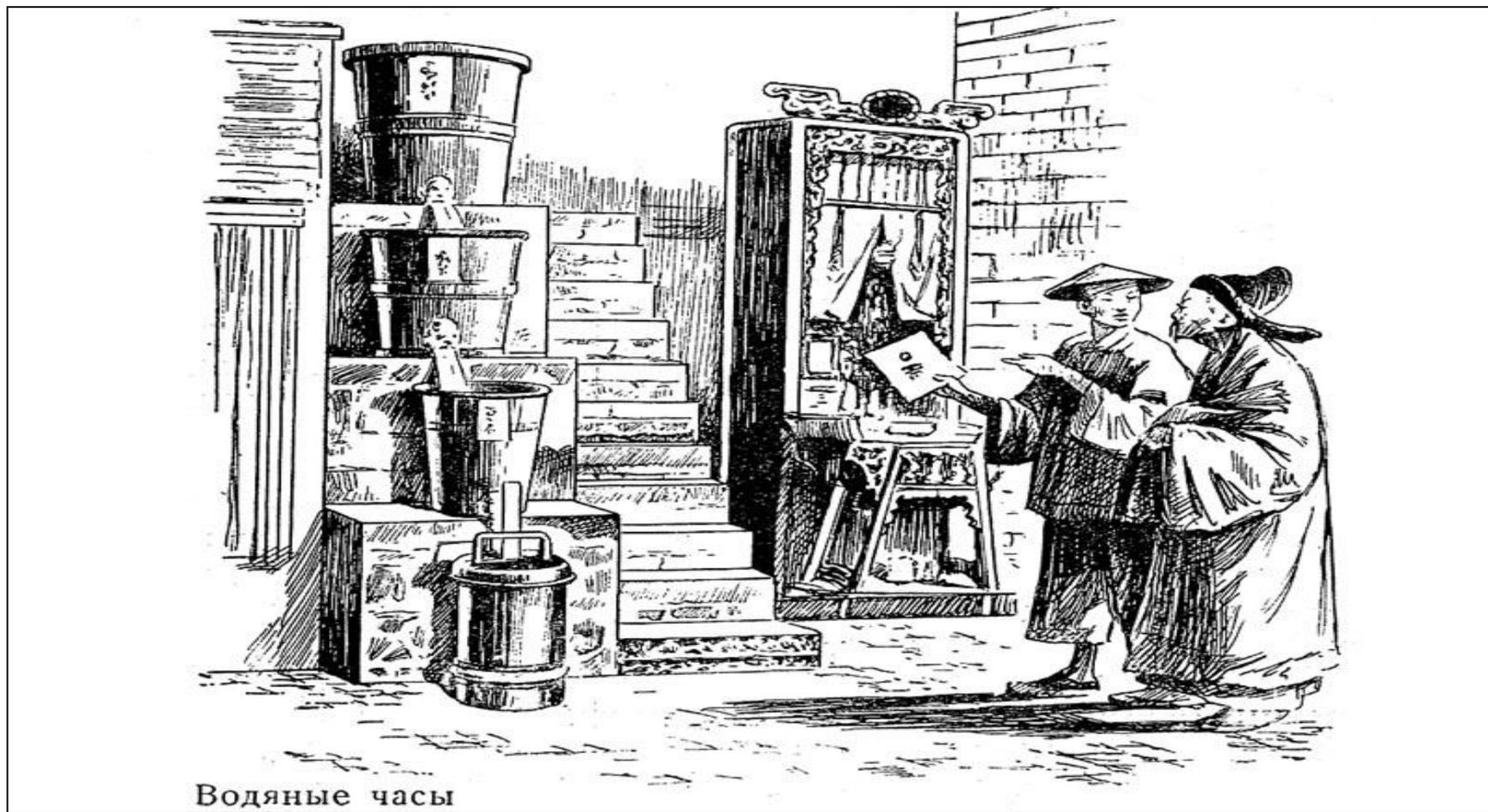


Песочные часы



Точность хода
3 сек / 10 мин
относительная
ошибка 0,005

ЧАСЫ...



Водяные часы

**Огненные
(огневые)
часы**





**Огненные
часы-лампада**



Sanduhr m
Hourglass
Letztes Viertel
Messing, Glas
Inv.Nr. Wf 652



Механические
маятниковые часы

погрешность
20 сек в сутки

относительная ошибка
 $2 \cdot 10^{-4}$

Морской хронометр

Погрешность 5 сек в сутки
Относительная ошибка $6 \cdot 10^{-5}$





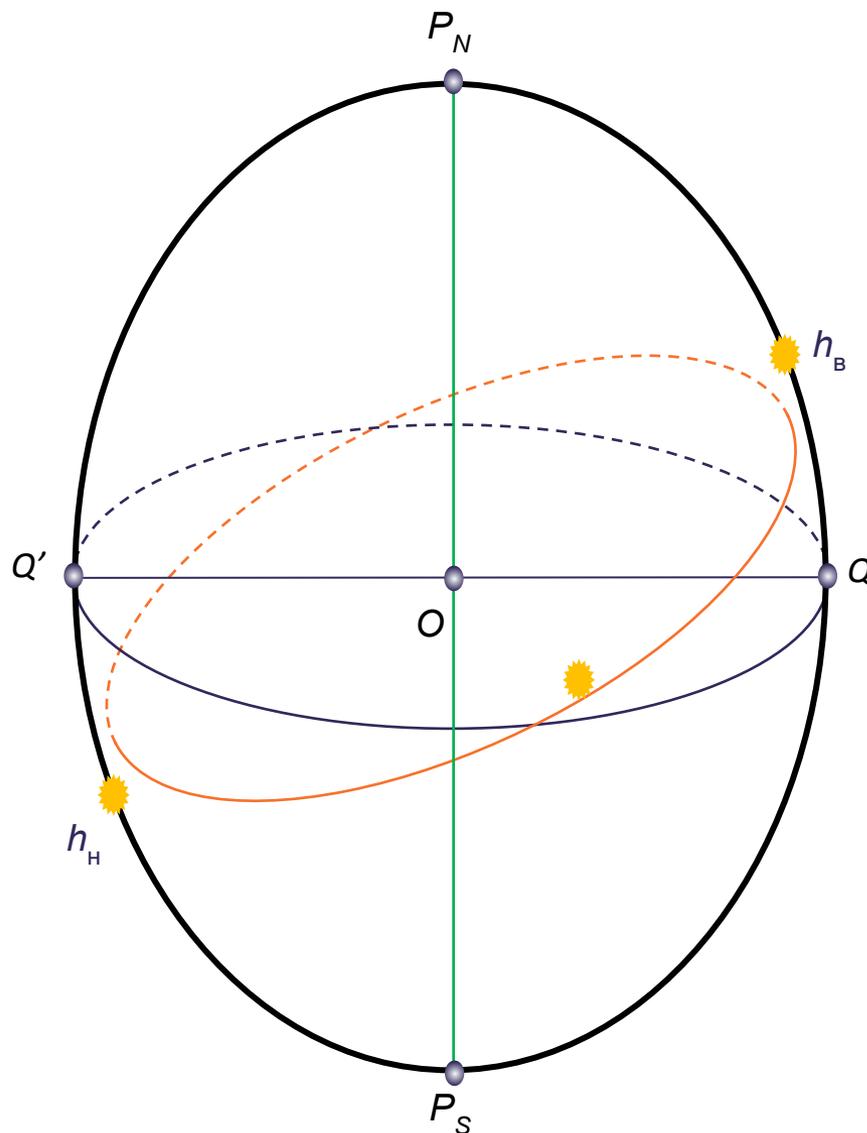
Время и календарь

Момент верхней кульминации центра Солнца называется **истинным полднем**.

Момент нижней кульминации центра Солнца называется **истинной полночью**.

Продолжительность истинных солнечных суток определяется промежутком времени между двумя последовательными одноименными кульминациями Солнца.

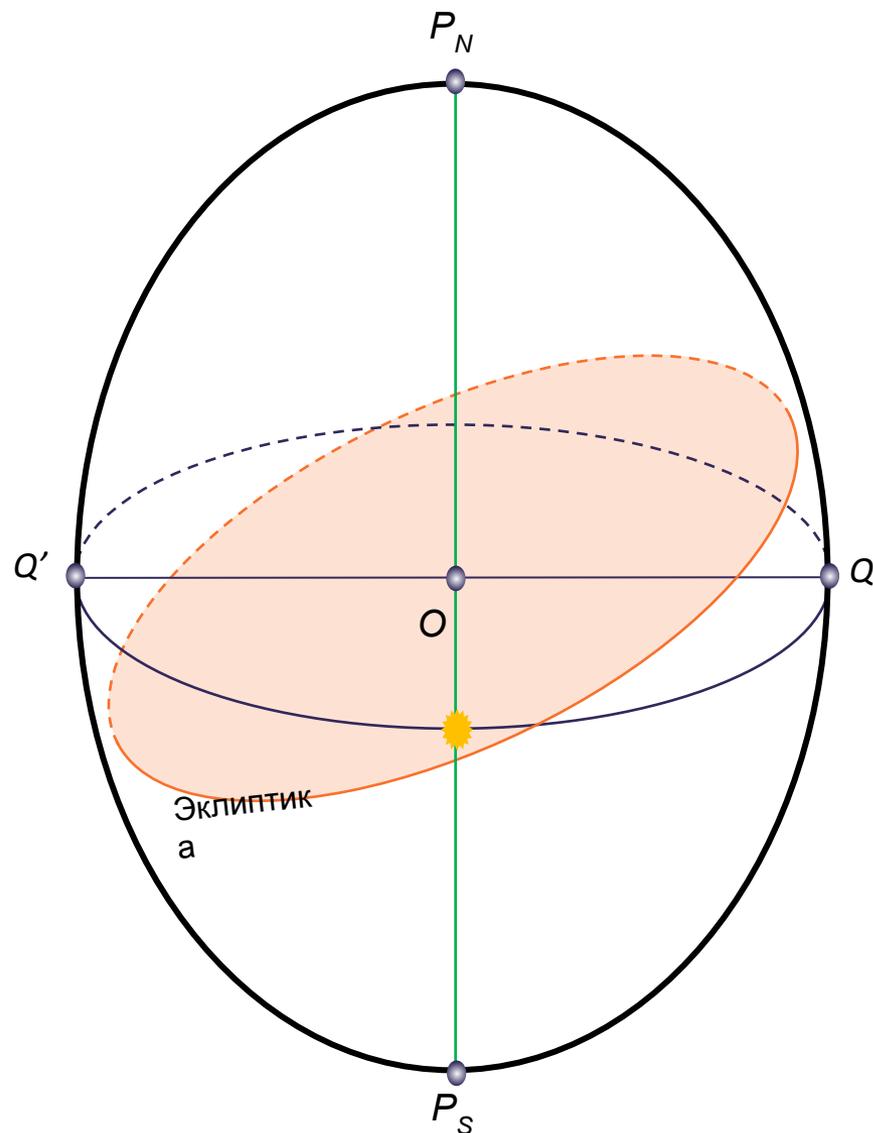
Продолжительность этих не одинаковая, из-за не равномерного движения Земли вокруг Солнца.



Время и календарь

Средние солнечные сутки — промежуток времени между двумя последовательными одноимёнными кульминациями среднего экваториального Солнца (воображаемой точки, которая движется равномерно по небесному экватору).

Продолжительность — 24 часа



Измерение времени средними солнечными сутками

- **Связано с географическим меридианом!**
- Местное время в двух пунктах будет отличаться настолько, насколько будет отличаться их географическая долгота.

$$T_1 - T_2 = \lambda_1 - \lambda_2$$

Задача №1

- **Чему равна разница местного времени между Москвой и Санкт – Петербургом?**
- (если указана географическая долгота этих пунктов)
- Решение :
- находим разницу в географической долготе ;
- Переводим меры угла из классического вида в секунды
- с учетом: $1^{\circ} = 15^*$; $24^{\circ} = 360^*$; $1^* = 4\text{мин}$;

$$T_1 - T_2 = \lambda_1 - \lambda_2$$

- Ответ: Разница равна 29 минут 12,3 секунд в часовой мере измерения.

Местное среднее солнечное время
Гринвичского меридиана называется
Всемирным временем - Universal Time (UT)

$$T_1 = UT + \lambda_1$$



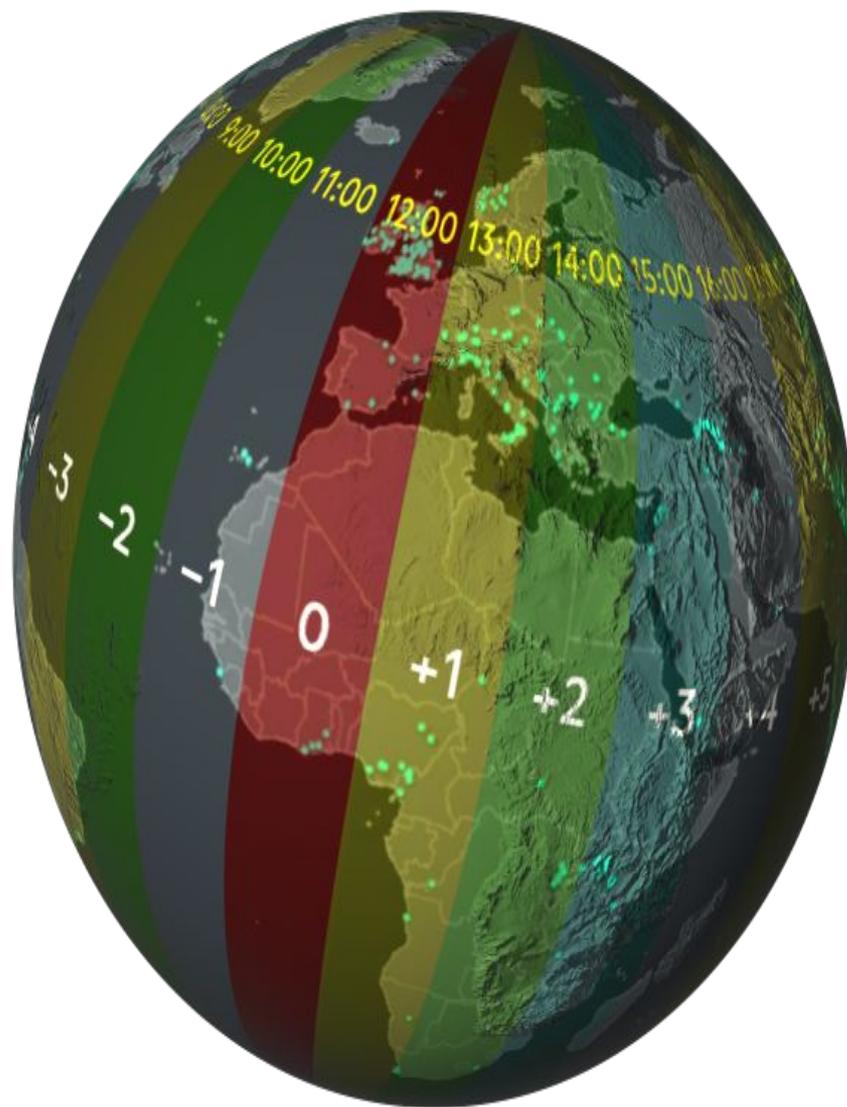


**Памятник Гринвичскому меридиану в
Гринвичской обсерватории**

Время и календарь

Поясное время, которое принято в конкретном месте, отличается от всемирного на число часов, равных номеру его часового пояса.

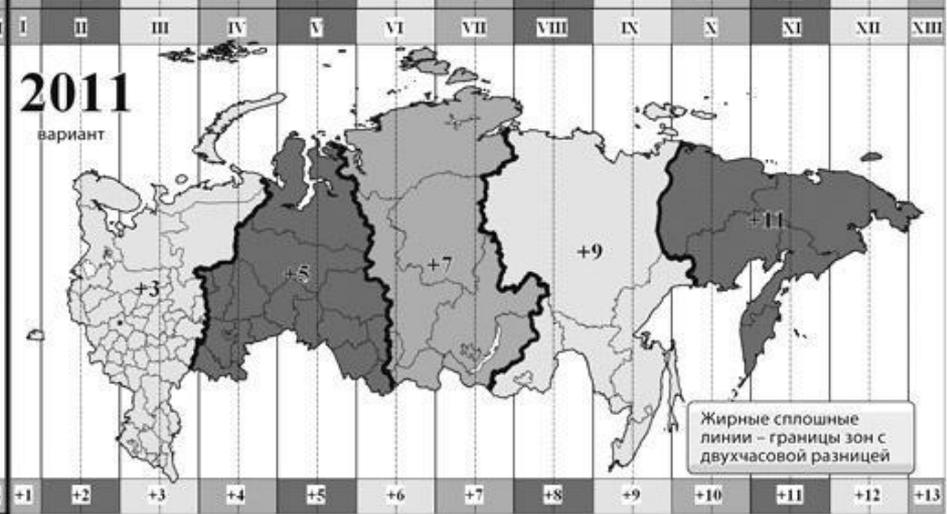
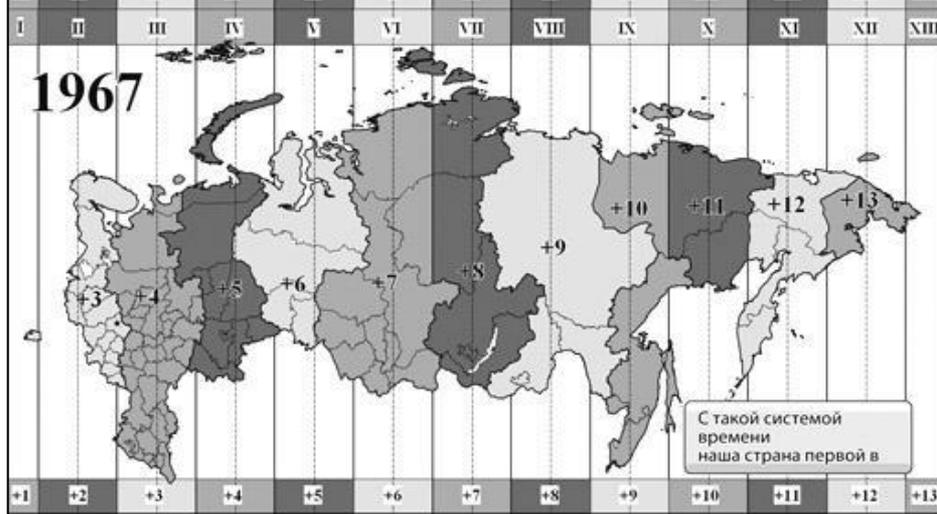
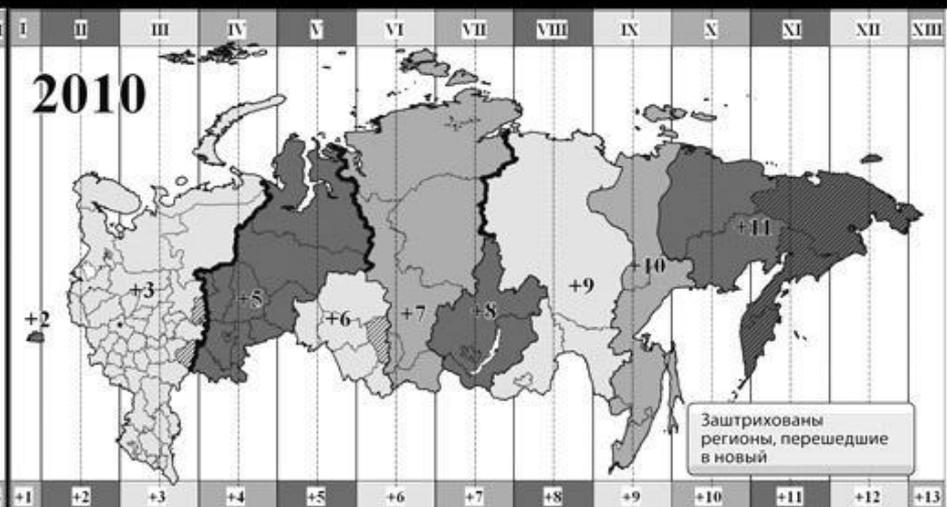
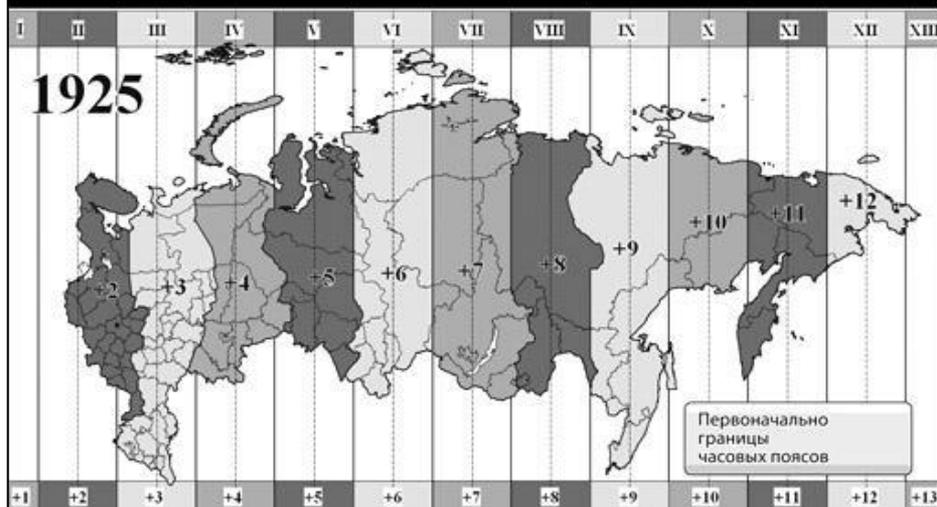
$$T = UT + n$$



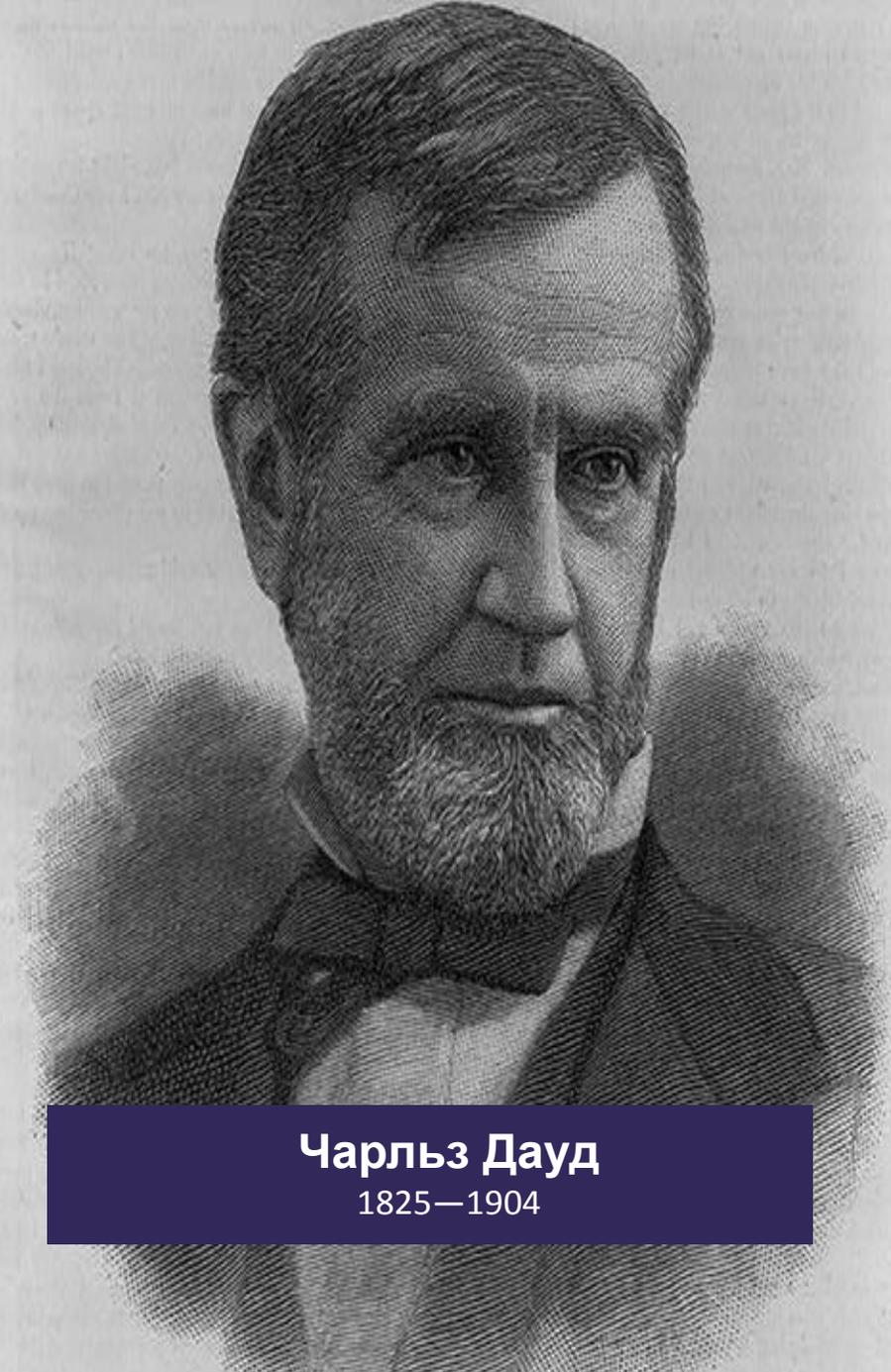
STANDARD TIME ZONES OF THE WORLD



Add time zone number to local time to obtain UTC.
Subtract time zone number from UTC to obtain local time.

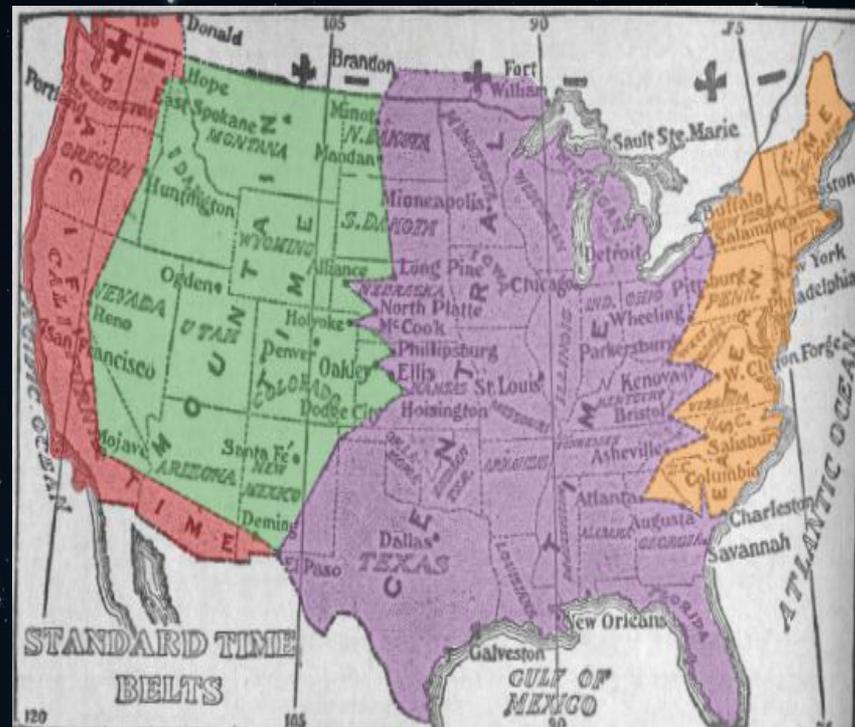


Изменение часовых поясов на территории России

A detailed engraving of Charles Dutton, a man with a full beard and mustache, wearing a dark suit and a bow tie. He is looking slightly to the right of the viewer.

Чарльз Дауд

1825—1904



Часовые пояса США по
состоянию на 1913 г.

В настоящее время наиболее
надежным считается
Международное атомное время.

*Эталон времени – атомные
часы.*

Ошибка :1 секунда за 30 млн. лет

СЕКУНДА

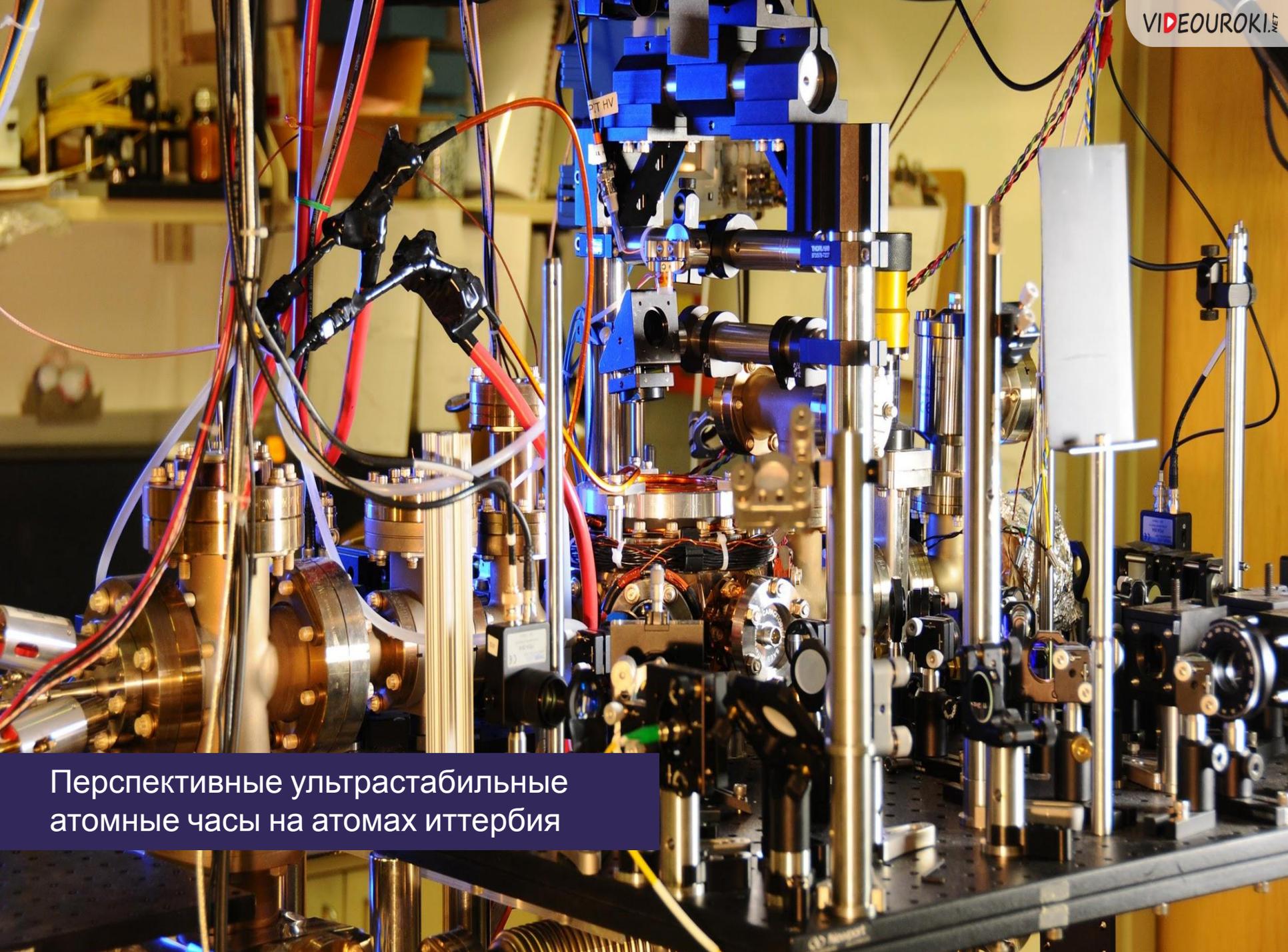
**В 1967 г. международным соглашением
длительность секунды определена как**

9 192 631 770,0 периодов колебаний,

**соответствующих
энергетическому переходу
между двумя сверхтонкими уровнями
основного состояния атомов
единственного стабильного**

изотопа цезия ^{133}Cs

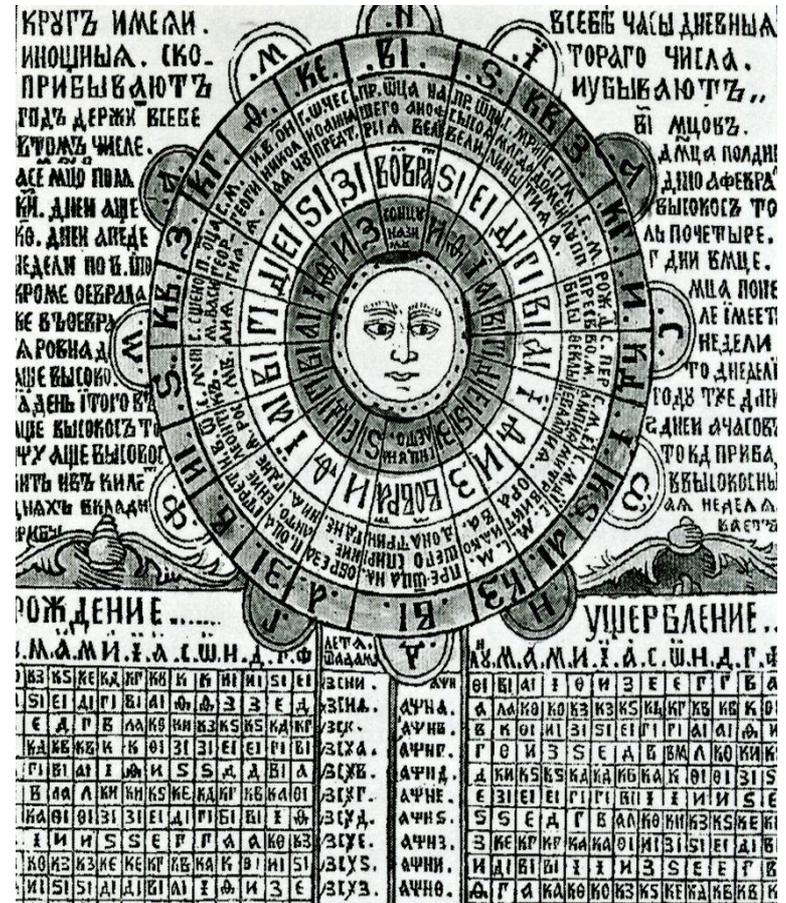
**Ноль после запятой означает, что это число
не подлежит дальнейшему изменению**



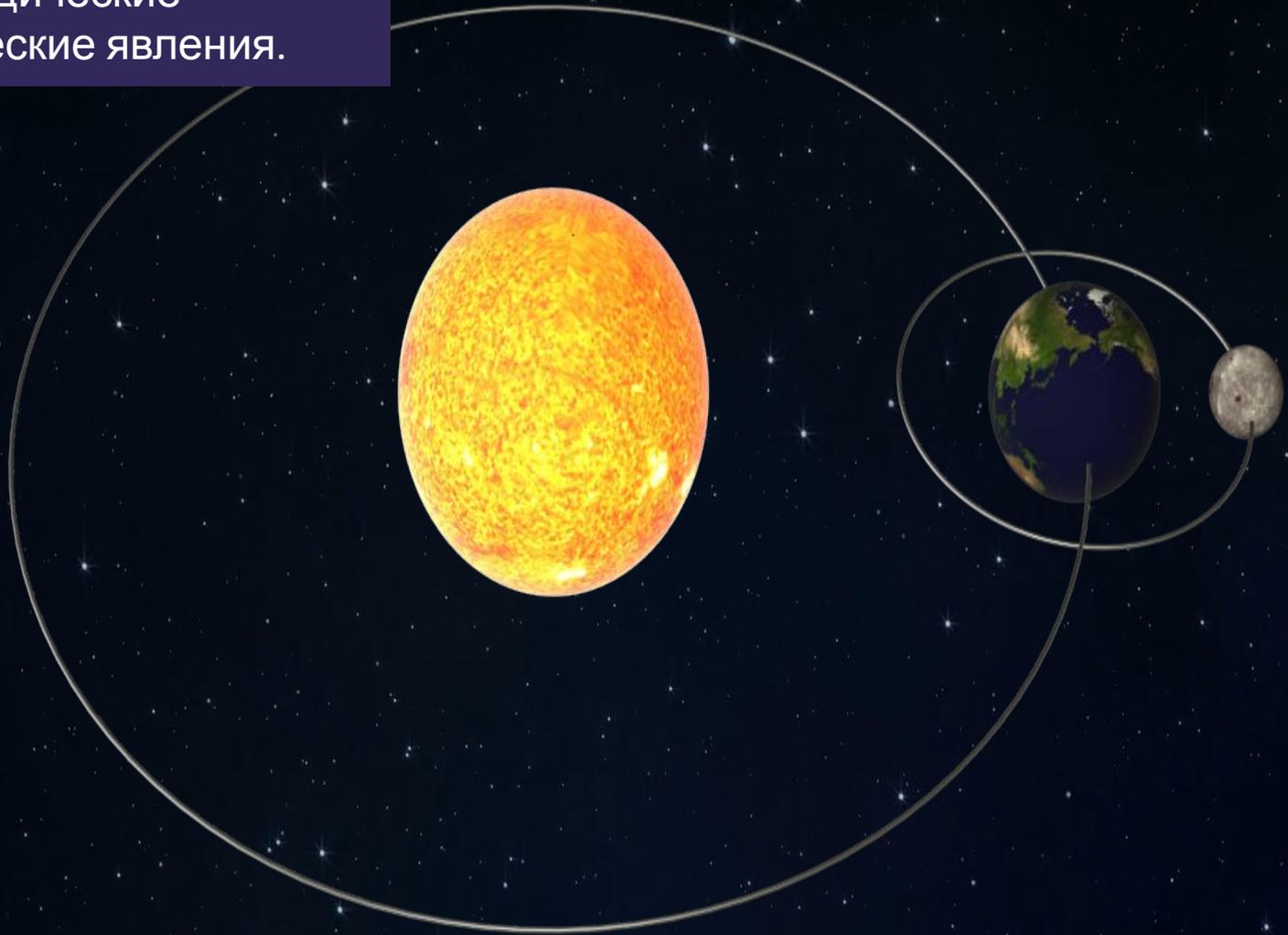
Перспективные ультрастабильные
атомные часы на атомах иттербия

Календарь

- **Календарь** — система счета длительных промежутков времени, в которых устанавливается определенная продолжительность месяцев, их порядок в году и начальный момент отсчета лет.



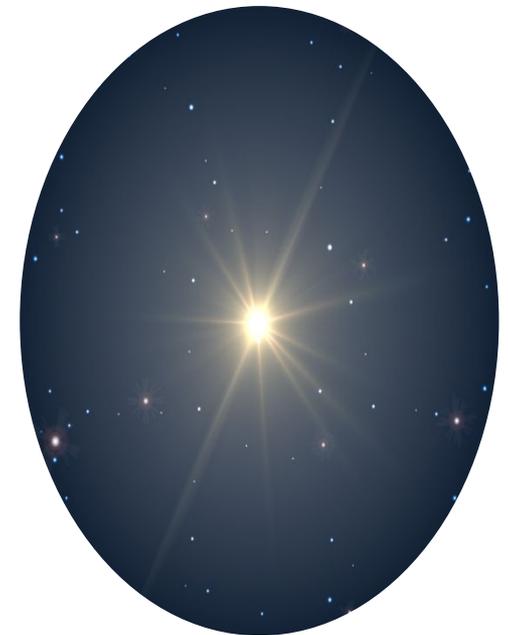
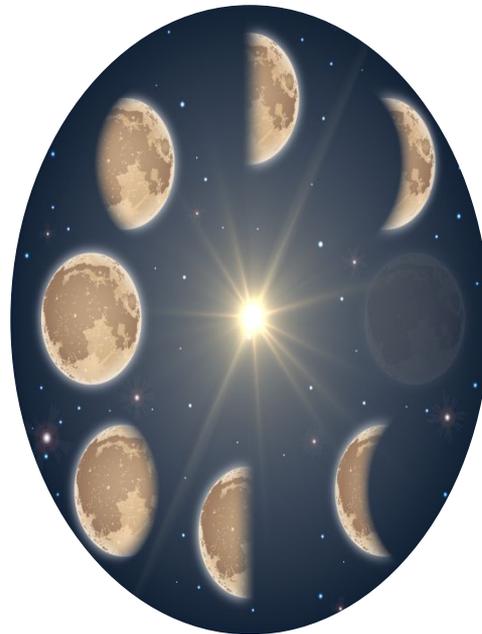
В основе любого календаря лежат периодические астрономические явления.



Типы календарных систем:

- Лунные
- Лунно - солнечные

*Солнечные



Основные единицы измерения времени:

- Средние
солнечные сутки

Синодический
месяц

- Тропический
(солнечный) год

Синодический месяц



- **Синодический период Луны** — это промежуток времени между двумя последовательными **новолуниями**
- (29,5 суток).

Для сравнения:

29,5 суток -

- **Синодический период Луны** — это промежуток времени между двумя последовательными **новолуниями**

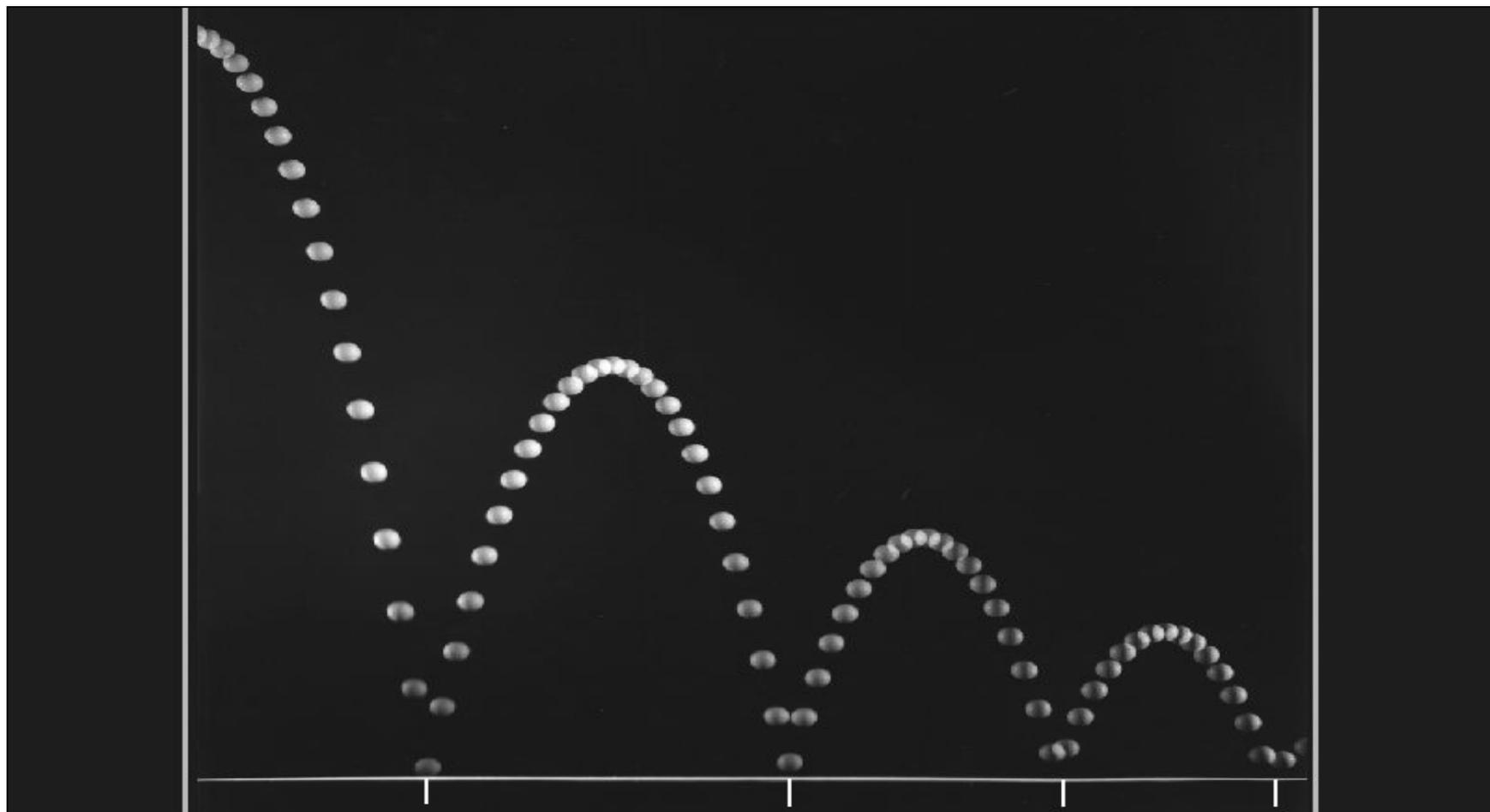
27,3 суток -

- **Сидерический период Луны** — это промежуток времени, за который Луна совершает полный оборот вокруг Земли

Тропический (солнечный) год

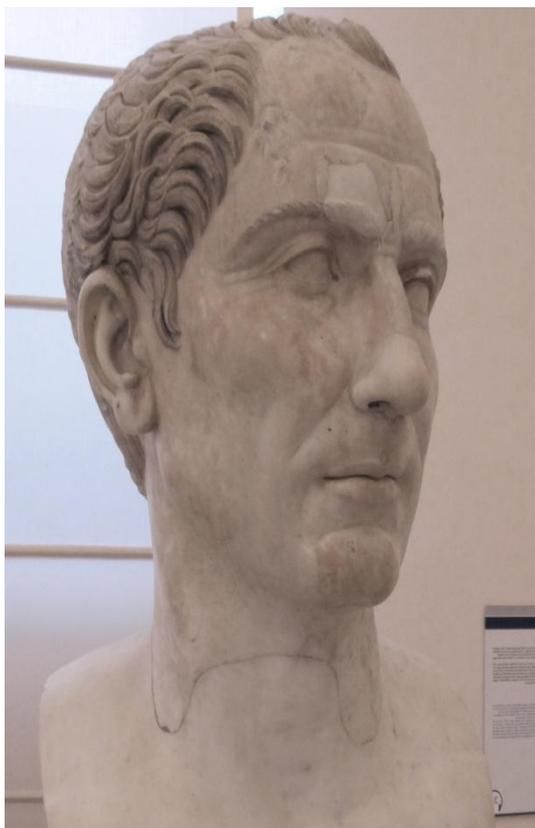
- Это время между двумя последовательными прохожденими Солнца через точку весеннего равноденствия.
- Это промежуток времени, за который Солнце завершает один цикл смены времен года.
- Продолжительность тропического года:
- 365, 242196 суток или 365 дней 5 часов 48 минут 45,19 секунд.

В природе нет строго периодических процессов



Юлианский календарь был введен 1 января 45 года до н.э.

Гай Юлий Цезарь,
(100г.до н.э.-44г.до н.э.)



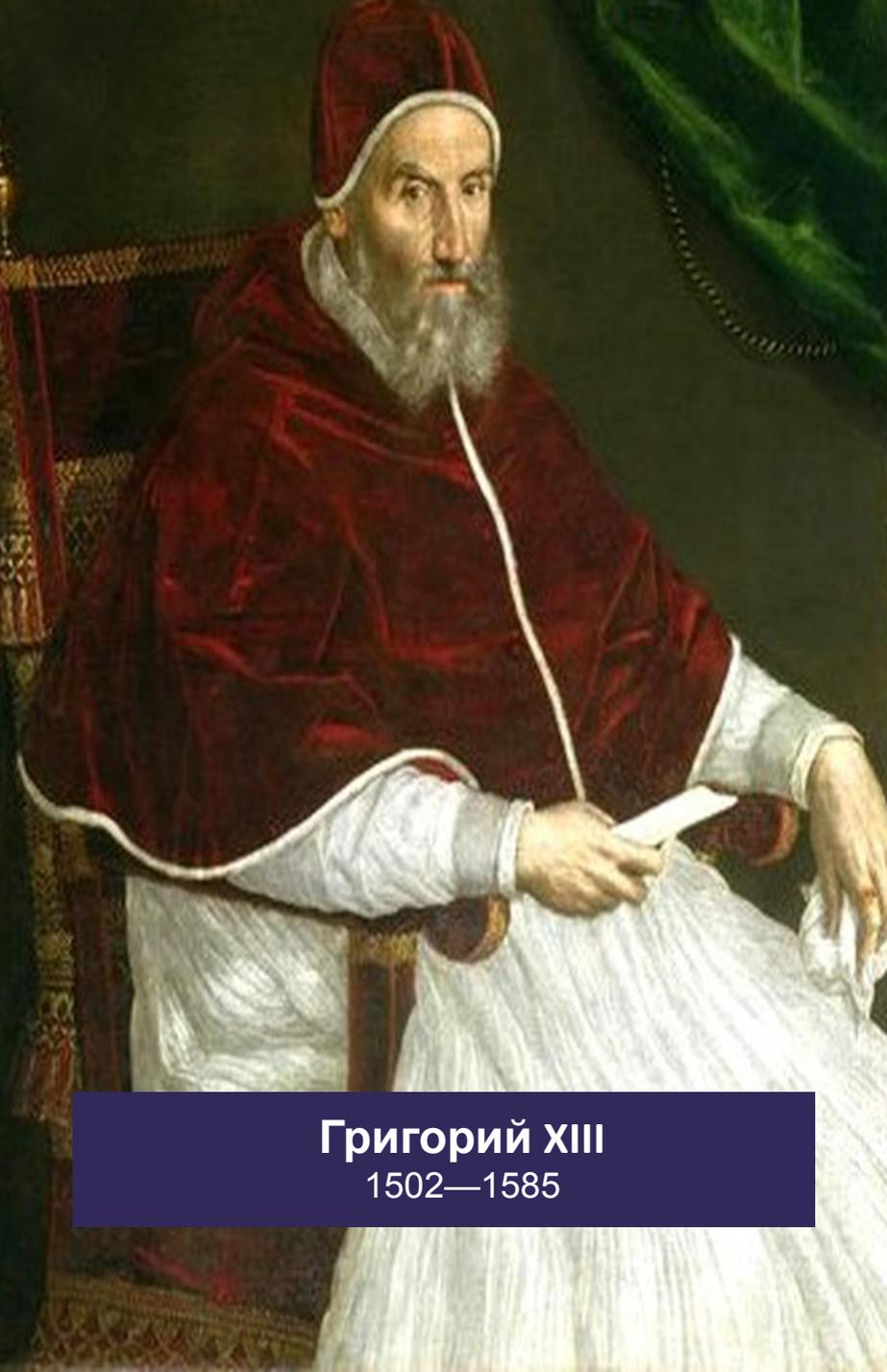
1 год = 365,25 суток



Продолжительность
года в юлианском
календаре отличалась
от тропического на 11
минут 14 секунд

К середине 16 века
день весеннего
равноденствия
сместился на 10 суток...





Григорий XIII
1502—1585

Юлианск
ий 1582 г. **Октябрь** Григори-
анский 1582 г.
ь

1	2	3	4	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Время и календарь...

Распределение
високосных годов

в новом календаре:

год, номер которого

кратен 400, —

високосный. (1600,2000)

годы, номера которых

кратны 100, —

невисокосные. (1700,

1800, 1900)

остальные годы,

номера которых кратны

4, — високосные.



Григорианский календарь- система
исчисления времени, где за
продолжительность года принято
365,2425 суток.

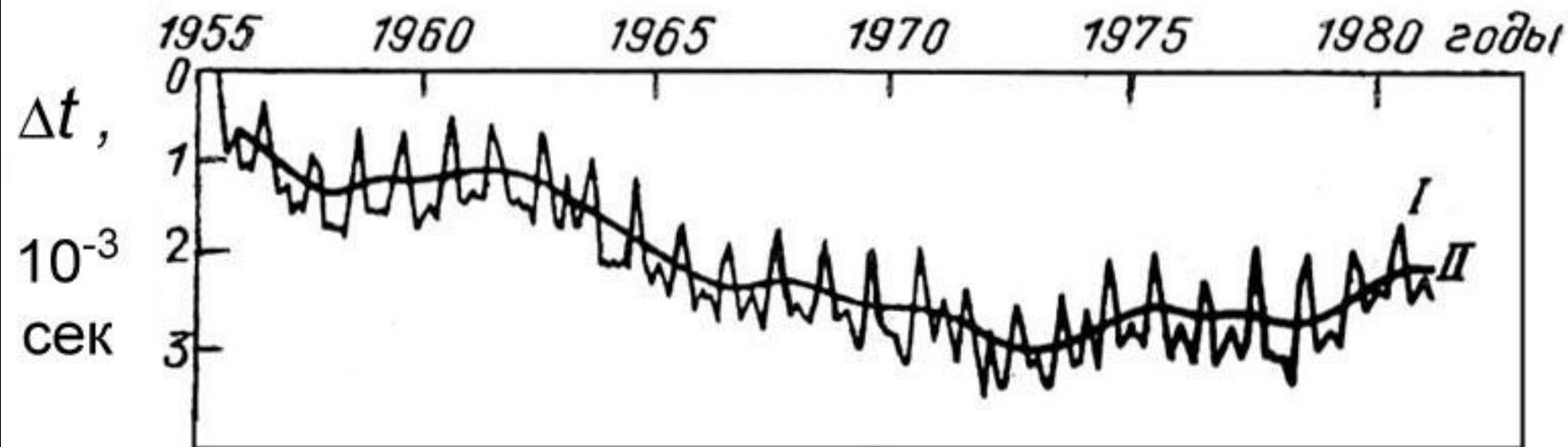


Задача №2

- **Сколько дней составит разница между юлианским**
- **и григорианским календарями через 600 лет в 2618**
году?
- **Ответ: 18 дней**

Решение: Новшество григорианского календаря было:
1). На 5 октября 1582г. «пропустили» 10 дней.2). В 1700, 1800 и 1900- эти года не високосные- получили еще 3 дня.2000- високосный в обоих календарях.
2100,2200,2300, 2500, 2600- дают прибавку в день, кроме 2400.

Отклонение длительности земных суток от эталонных (Δt)



С появлением электронных часов
было точно доказано, что
Земля вращается неравномерно