

Развитие представлений
о сотворении мира.
Звездное небо.
Небесные координаты.
Время и календарь

Представление о строении мира в древности

- В древности было естественным считать, что Земля плоская, неподвижная и находится в центре мира. Это представление называется антропоцентризм.



Создание геоцентрической системы мира

- В древних цивилизациях Земли начала складываться система, опровергающая первую и самую раннюю гипотезу о строении мира.
- Великие учёные, такие как Пифагор, Птолемей, Демокрит, Эратосфен, Бируни, Зеркали и другие, выдвинули следующую гипотезу – Земля это центр Вселенной.
- Также были введены следующие понятия:
 - Деферент – круговая орбита, по которой движутся планеты вокруг Земли.
 - Эпицикл – круг, описываемый планетой вокруг точки, движущейся по деференту.



По Аристотелю: «Всё тяжёлое стремится к центру Вселенной, где скапливается и образует шарообразную массу – Землю. Планеты размещены на особых сферах, которые вращаются вокруг Земли».

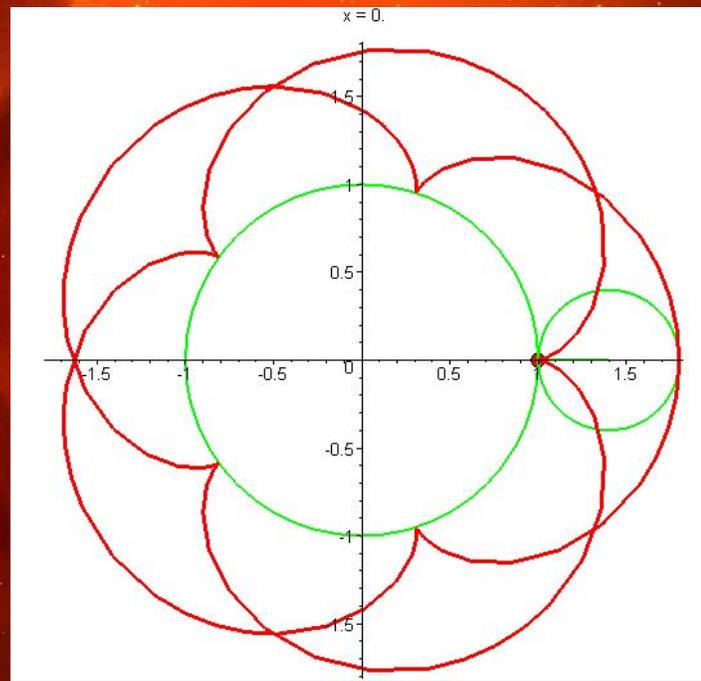
Поводы для опровержения геоцентрической системы мира

- Движение всех планет происходит по эпициклоиде, а Солнца и Луны нет.
- Явление параллакса, то есть изменение положения звёзд относительно удалённого фона в зависимости от положения наблюдателя.

Уравнения эпициклоиды:

$$x = (R+r) \cdot \cos(t) + d \cdot \cos\left(\frac{R+r}{r}t\right)$$

$$y = (R+r) \cdot \sin(t) + d \cdot \sin\left(\frac{R+r}{r}t\right)$$



Создание гелиоцентрической системы

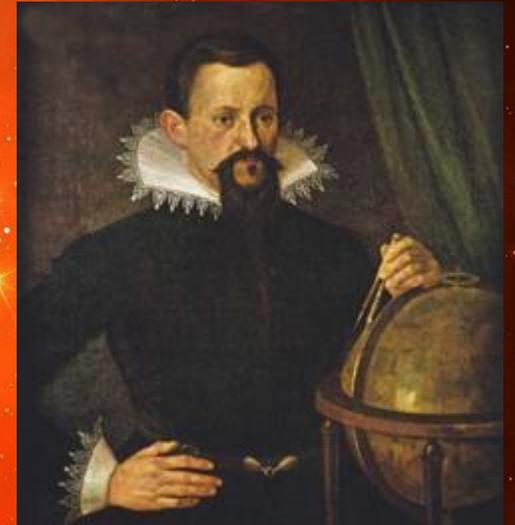
- В эпоху Возрождения польский учёный Николай Коперник опровергнул старую систему устройства мира (геоцентрическую) и обосновал новую — гелиоцентрическую. Он обосновывал петлеобразное движение планет тем, что все они, включая Землю, обращаются вокруг Солнца.
- Галилео Галилей доказал теорию Коперника, открыв смену фаз Венеры, которая возможна только при обращении Венеры вокруг Солнца, и наблюдав движение пятен на солнце.
- Также теорию Коперника доказал Иоганн Кеплер, сформулировав свои законы, самый известный из которых Третий закон Кеплера.



Николай Коперник



Галилео Галилей



Иоганн Кеплер

Третий закон Кеплера в школьной астрономии и физике

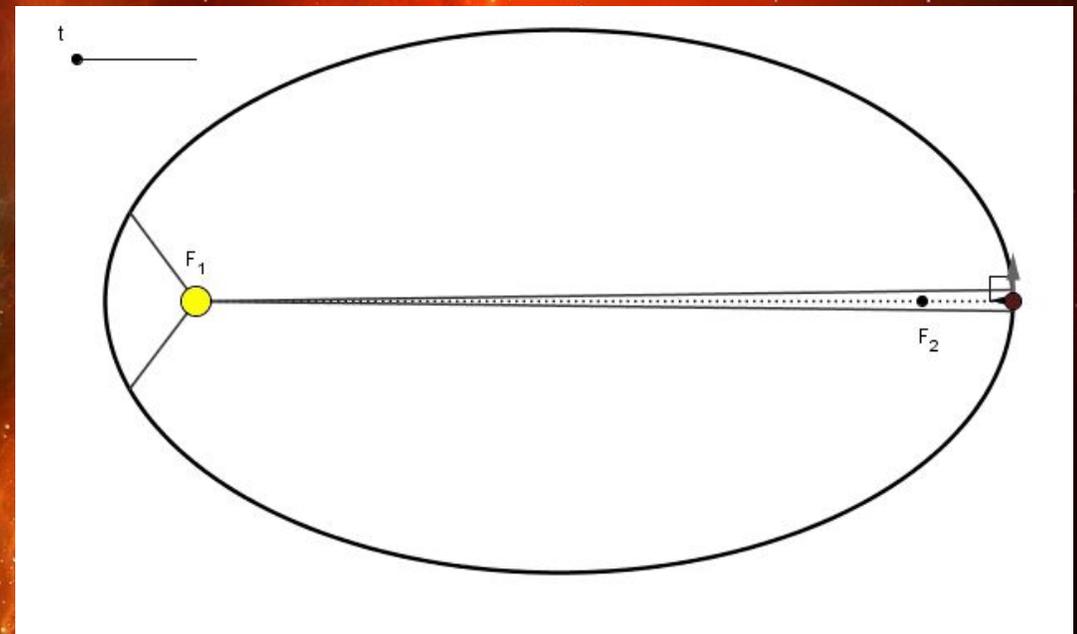
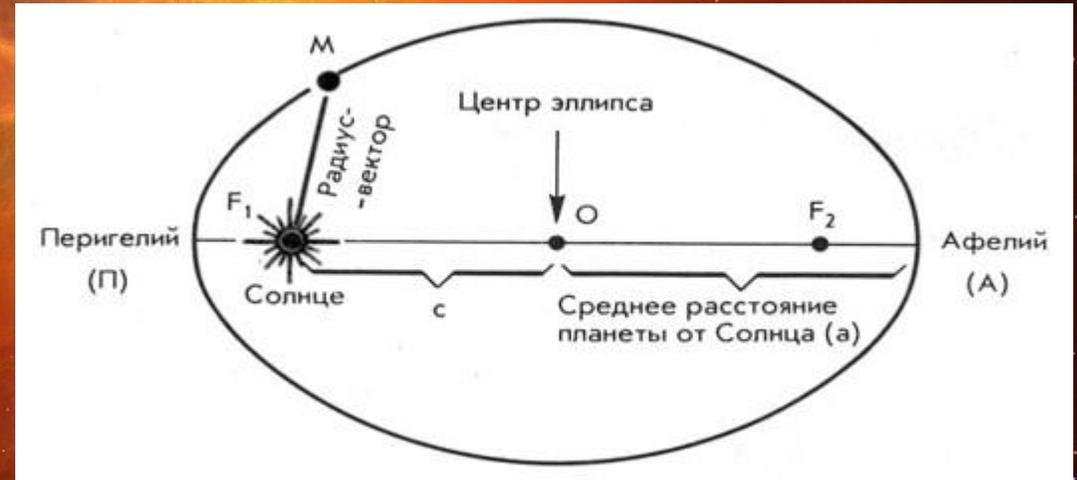
$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{R_1^3}{R_2^3}$$

Третий закон Кеплера — квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся, как кубы больших полуосей орбит планет.

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

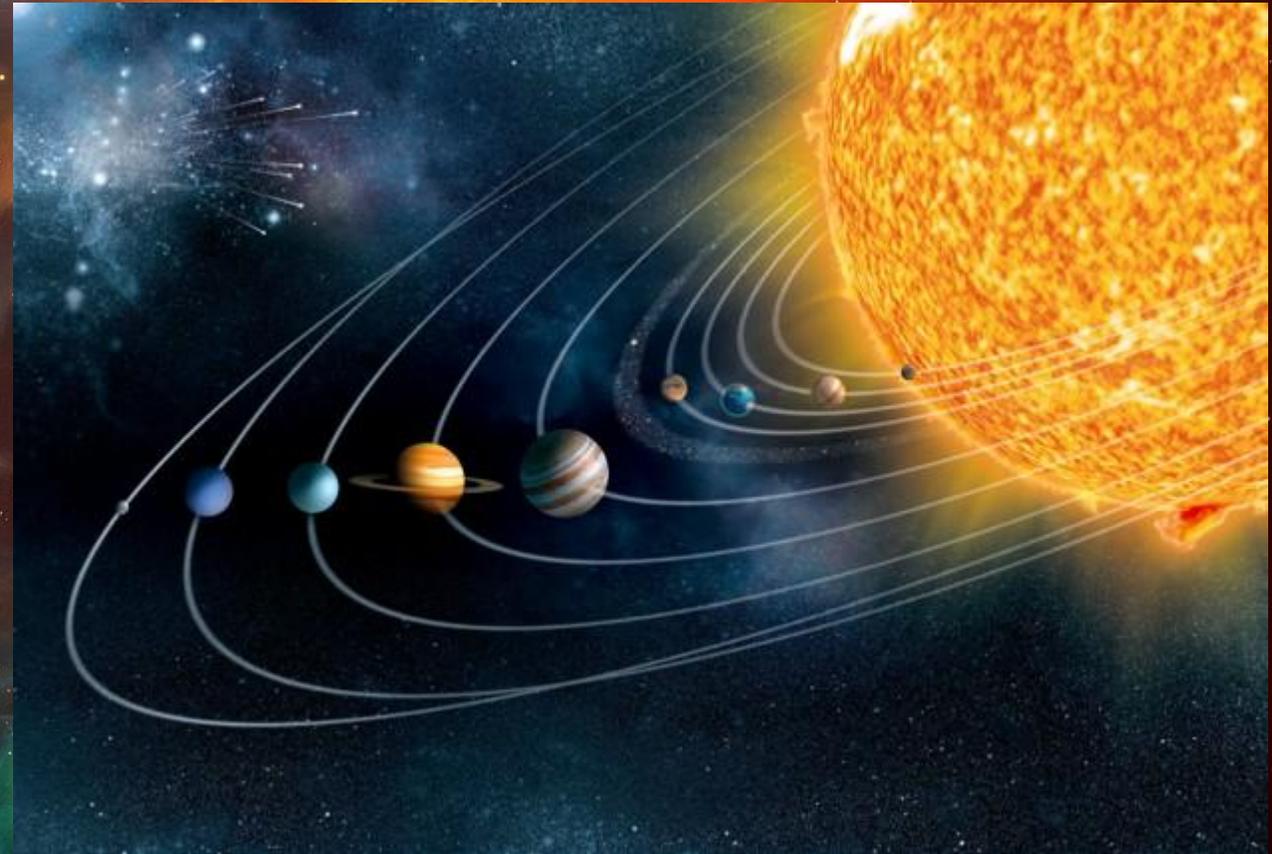
Движение планет на примере Земли

- **Первый закон Кеплера гласит:** все планеты движутся по эллиптической орбите, в одном из фокусов которой находится звезда (Солнце).
- На орбите есть особые точки, имеющие свои названия:
 - Перигелий – ближайшая к звезде (Солнцу) точка орбиты планеты или иного небесного тела звёздной (Солнечной) системы.
 - Афелий – наиболее удалённая от звезды (Солнца) точка орбиты планеты или иного небесного тела звёздной (Солнечной) системы



Гелиоцентрическая система

- Все планеты делят по двум признакам:
 - Положение в Солнечной системе
 - Физические характеристики планет, такие как масса, диаметр, состав, плотность и т. д.
- По положению в Солнечной системе планеты делят на внутренние (Меркурий, Венера) и внешние (Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун) планеты.
- По физическим характеристикам планеты делят на земную группу (Меркурий, Венера, Земля, Марс) и планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун).



Планеты Солнечной системы



Меркурий



Венера



Земля



Марс



Юпитер



Сатурн



Уран



Нептун

Планеты-карлики



Церера



Плутон



Макемаке



Хаумеа



Эрида

В безоблачную и безлунную ночь вдали от населенных пунктов можно различит около 3000 звезд.
Вся небесная сфера содержит около 6000 звезд,
видимых невооруженным глазом



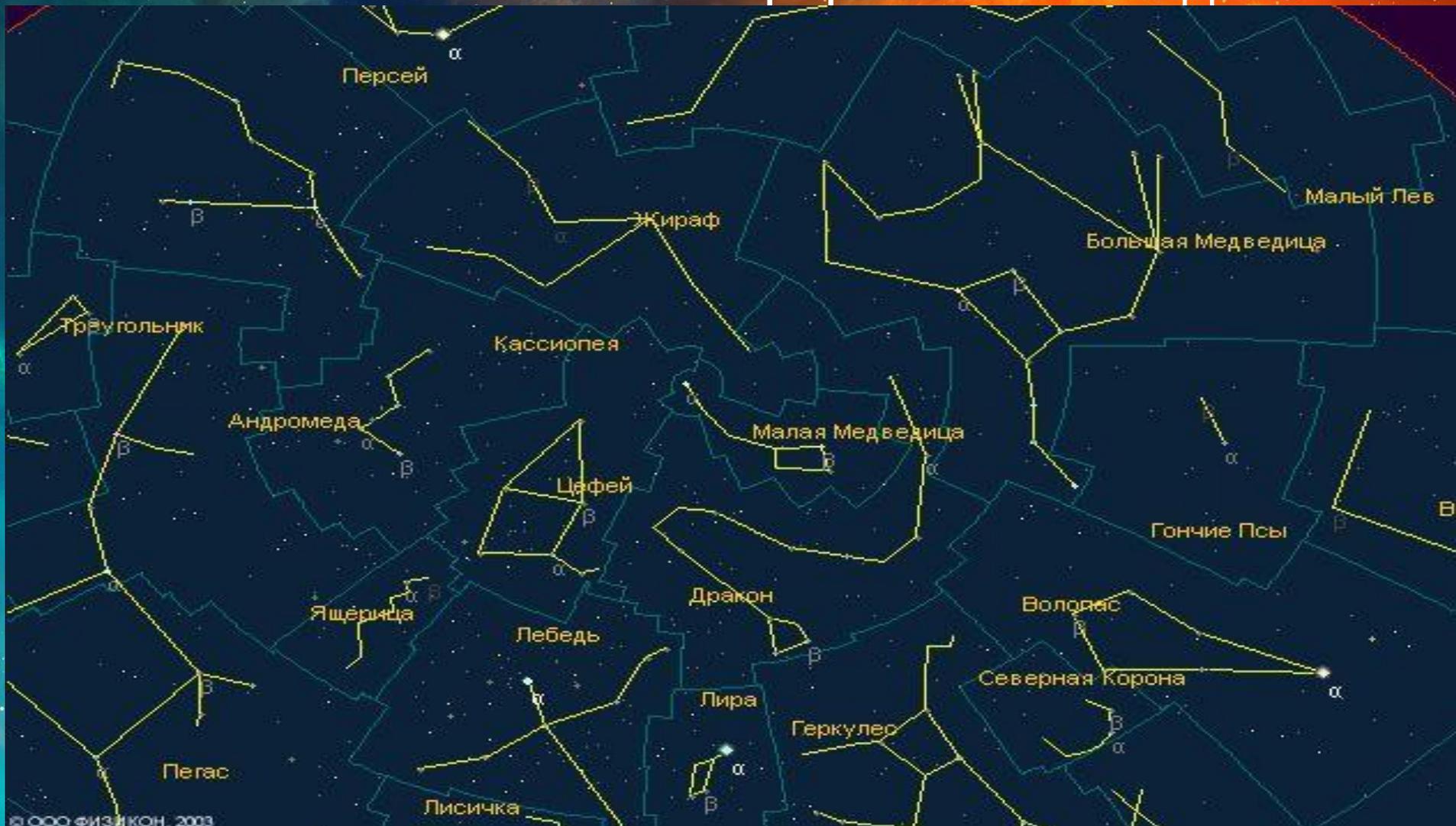
Звездное небо в районе созвездия
Возничего

В 1603 году Иоганн Байер начал обозначать яркие звезды каждого созвездия буквами греческого алфавита (α альфа), (β бета), (γ гамма), (δ дельта) и так далее, в порядке убывания их блеска. Эти обозначения используются до сих пор

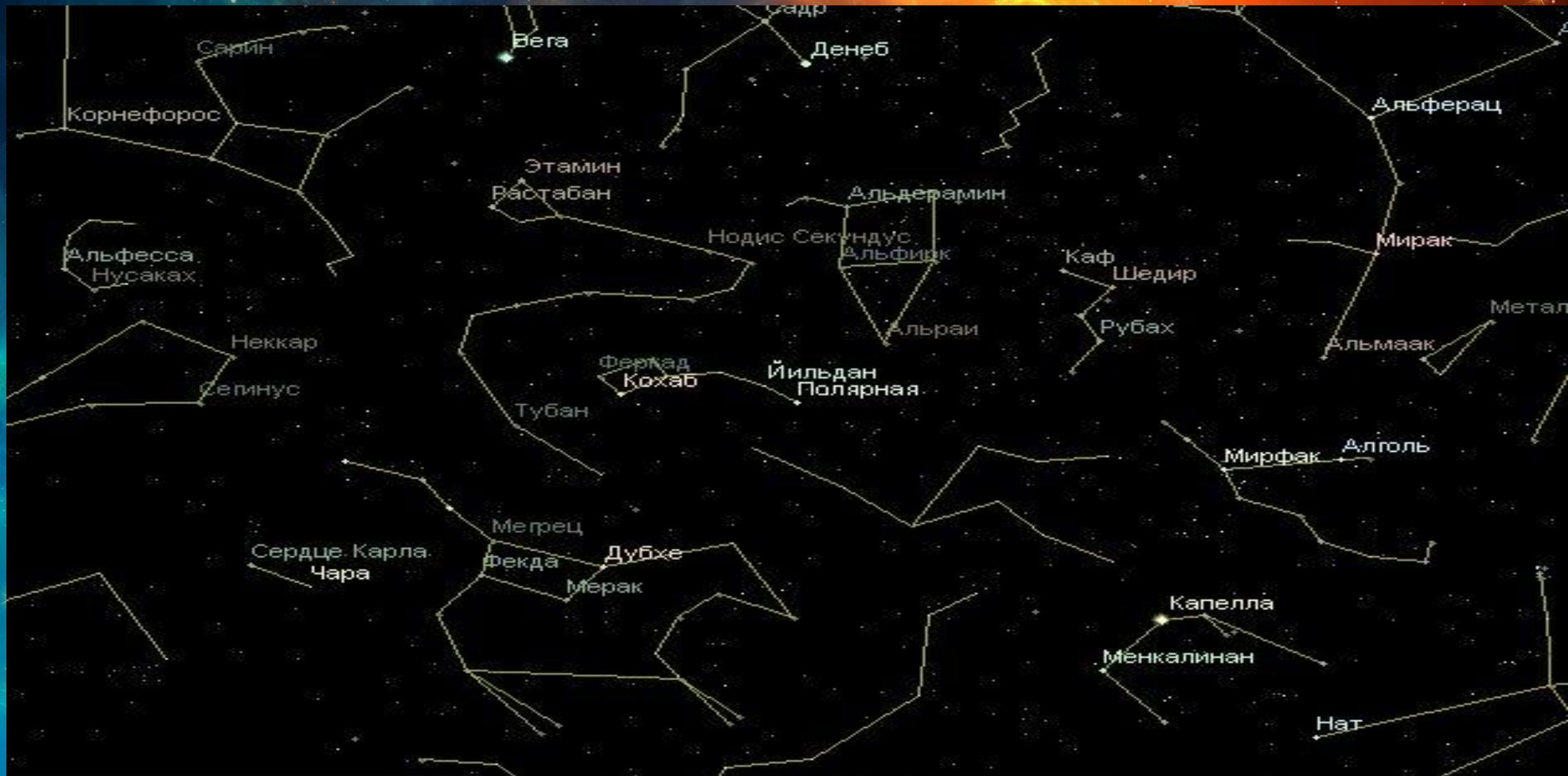


Созвездием называется участок небесной сферы, границы которого определены специальным решением Международного астрономического союза (МАС).

Всего на небесной сфере – 88 созвездий



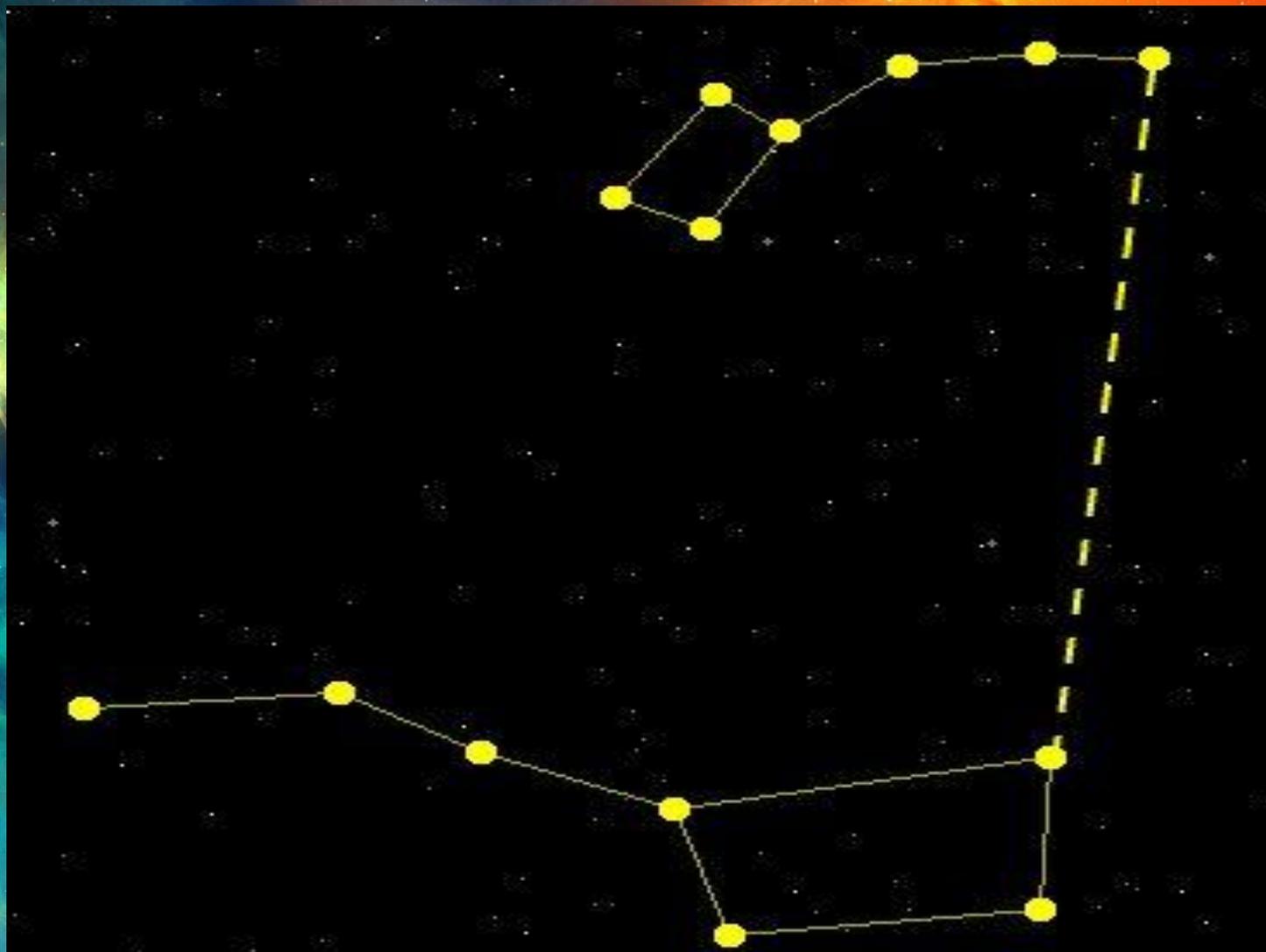
Самые яркие звезды имеют собственные названия



Созвездие Большой Медведицы может служить хорошим помощником для запоминания ярчайших звезд Северного полушария



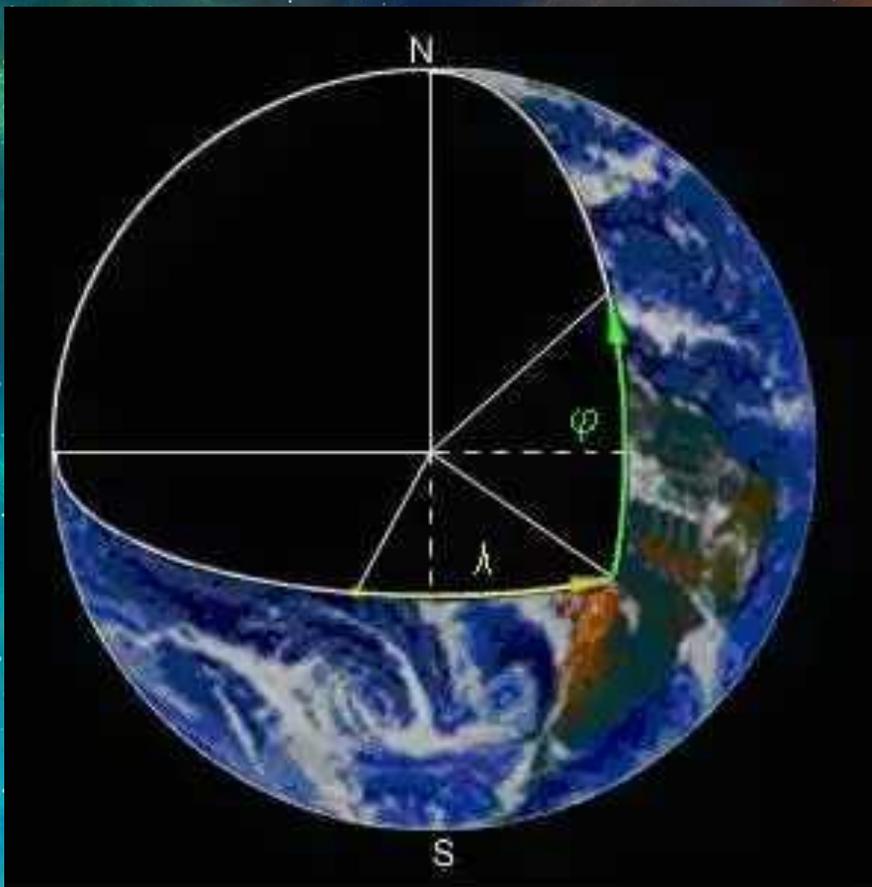
По ковшу Большой медведицы легко определить северное направление



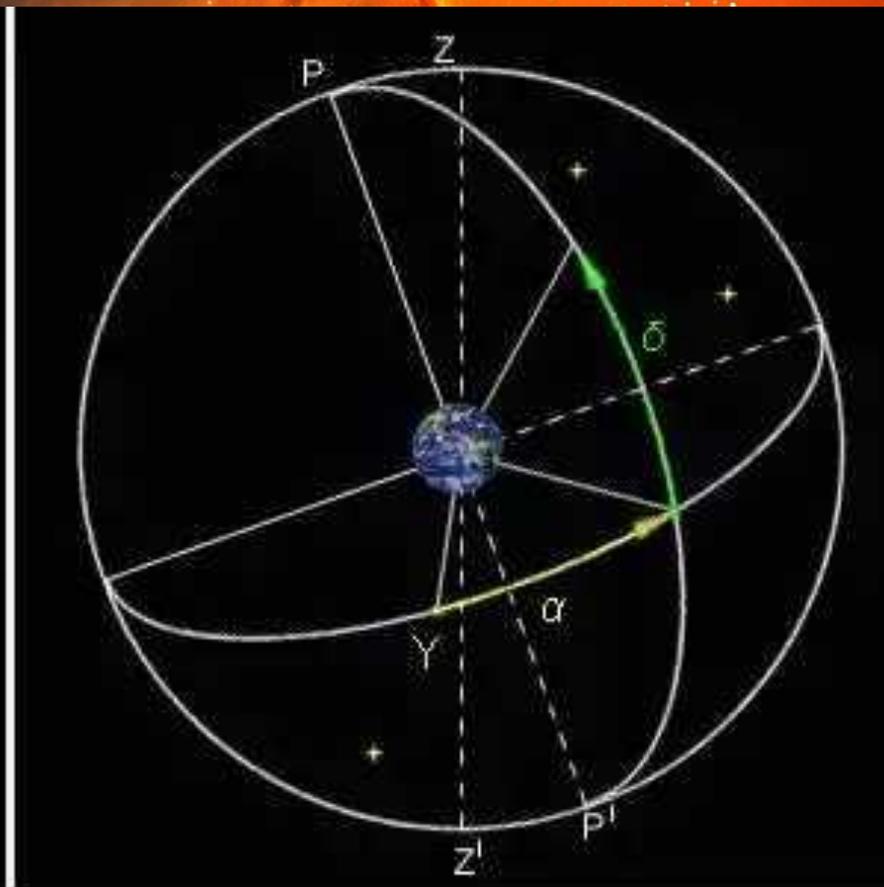
До изобретения компаса звезды были основными ориентирами: именно по ним древние мореходы и путешественники находили нужное направление. Астронавигация (ориентирование по звездам) сохранила свое значение и в наш век спутников и атомной энергии. Она необходима для штурманов и космонавтов, капитанов и пилотов. Навигационными называют 25 ярчайших звезд, с помощью которых определяют местонахождение корабля.



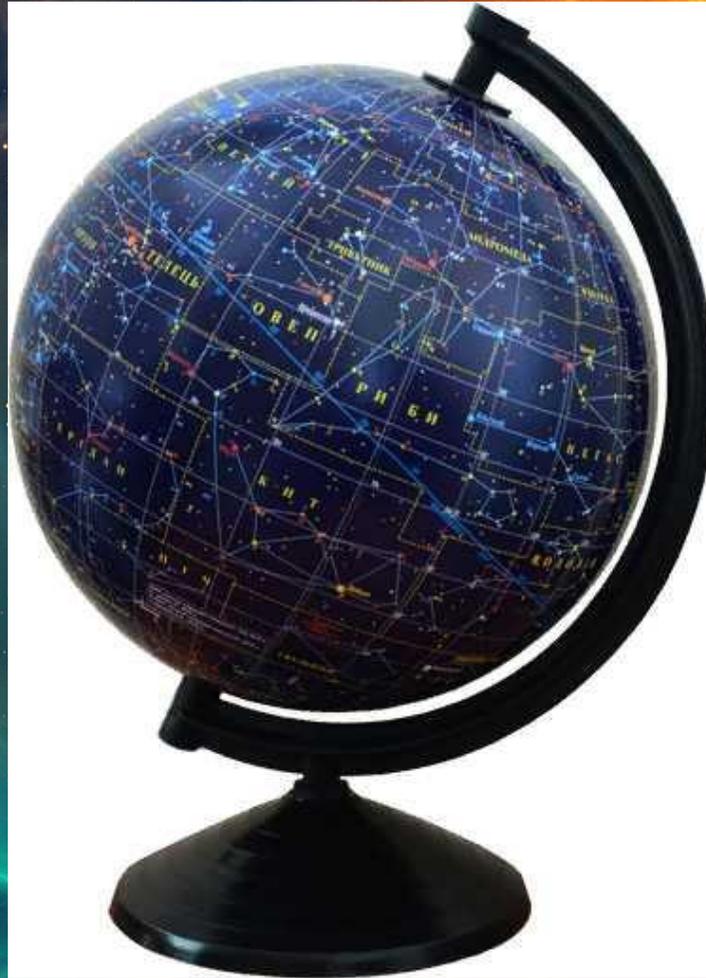
Положение точки на Земле однозначно определяется географическими координатами – долготой (λ) и широтой (φ).



Положение светила на небе однозначно определяется экваториальными координатами – прямым восхождением (α) и склонением (δ).



Экваториальные координаты звезд не меняются столетиями, поэтому система экваториальных координат используется при создании звёздных глобусов, карт и атласов.

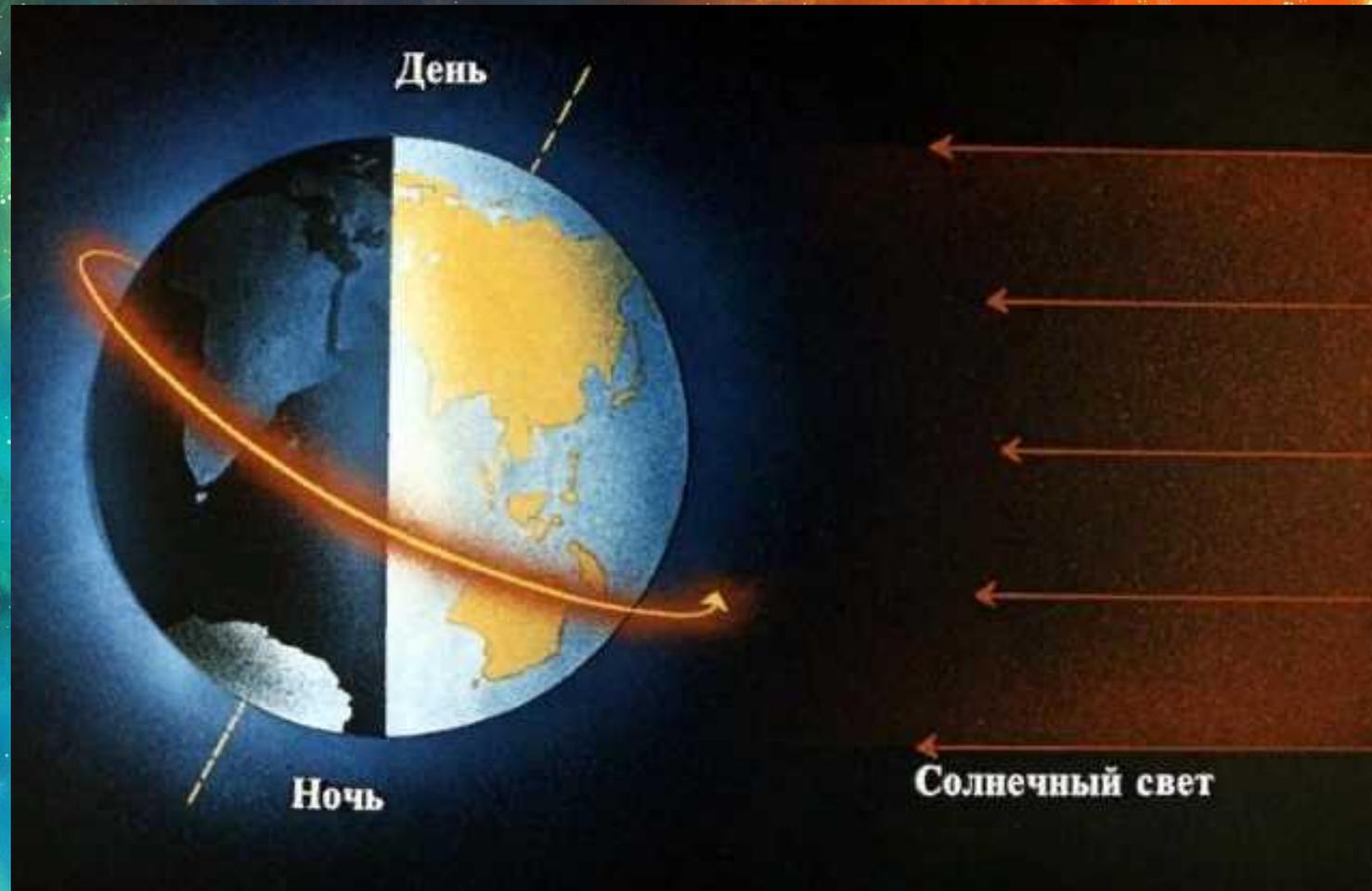


На звёздном глобусе изображаются не только звёзды, но и сетка экваториальных координат.

Солнце всегда освещает только половину земного шара.

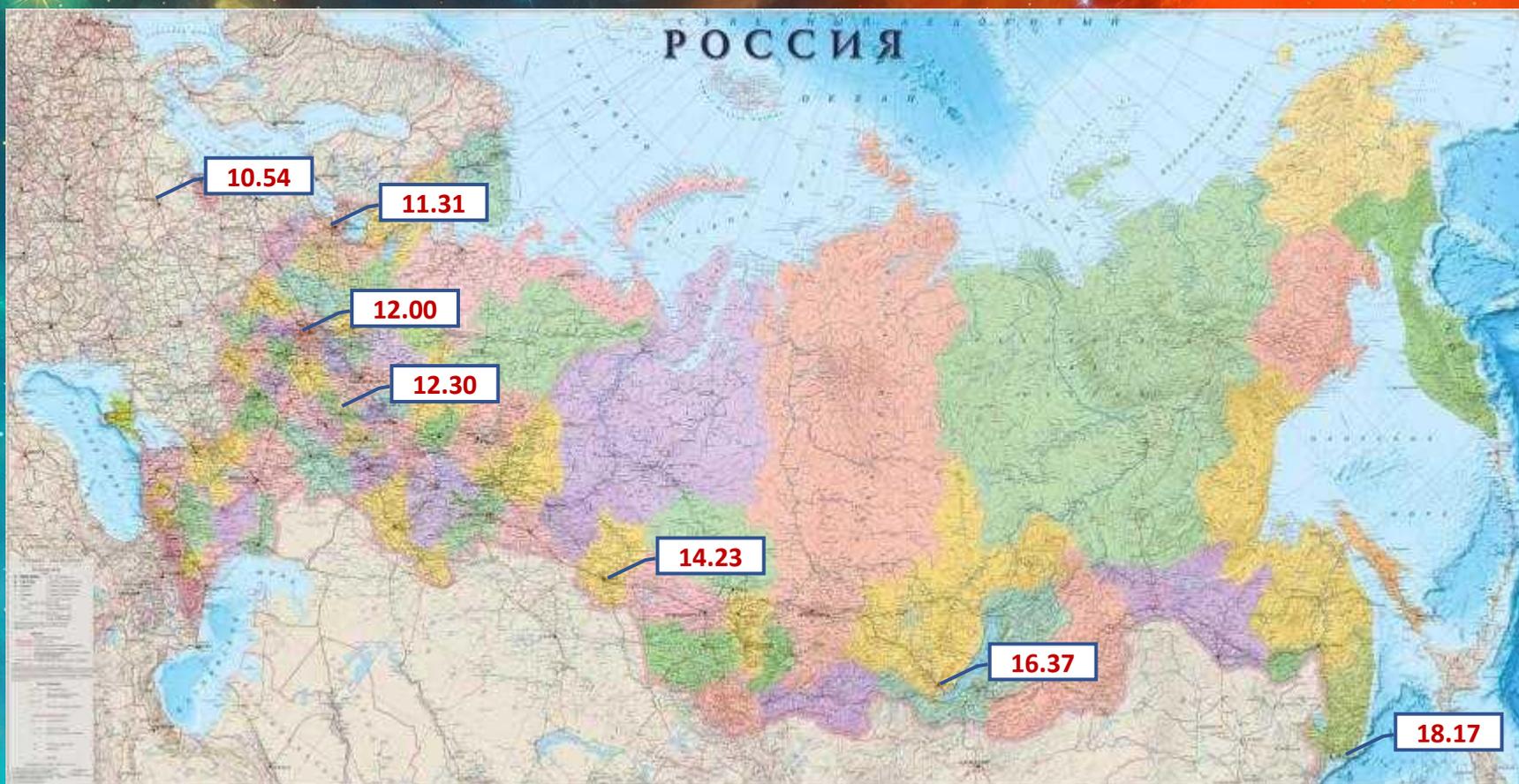
По мере того как Земля вращается вокруг оси, полдень наступает в тех местах, которые лежат западнее.

По положению Солнца (или звёзд) на небе определяется местное время для любой точки земного шара.



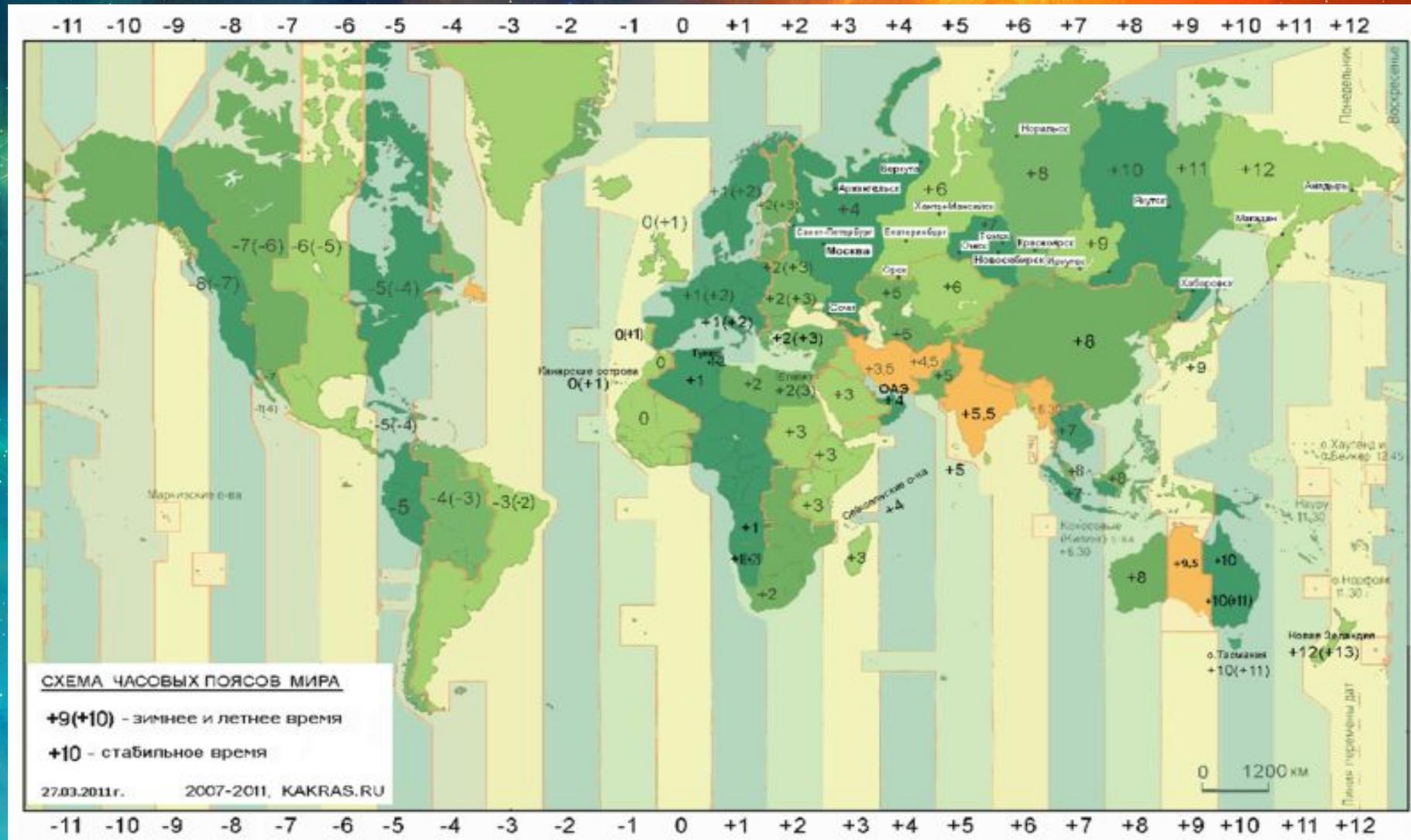
В различных местах земного шара, расположенных в разных меридианах, в один и тот же момент местное время разное.

Когда в Москве 12 часов дня, в Саранске должно быть 12.30, в Омске – 14.23, в Иркутске – 16.37, во Владивостоке – 18.17, на Сахалине – 20.00, в Санкт-Петербурге – 11.31, в Варшаве – 10.54.



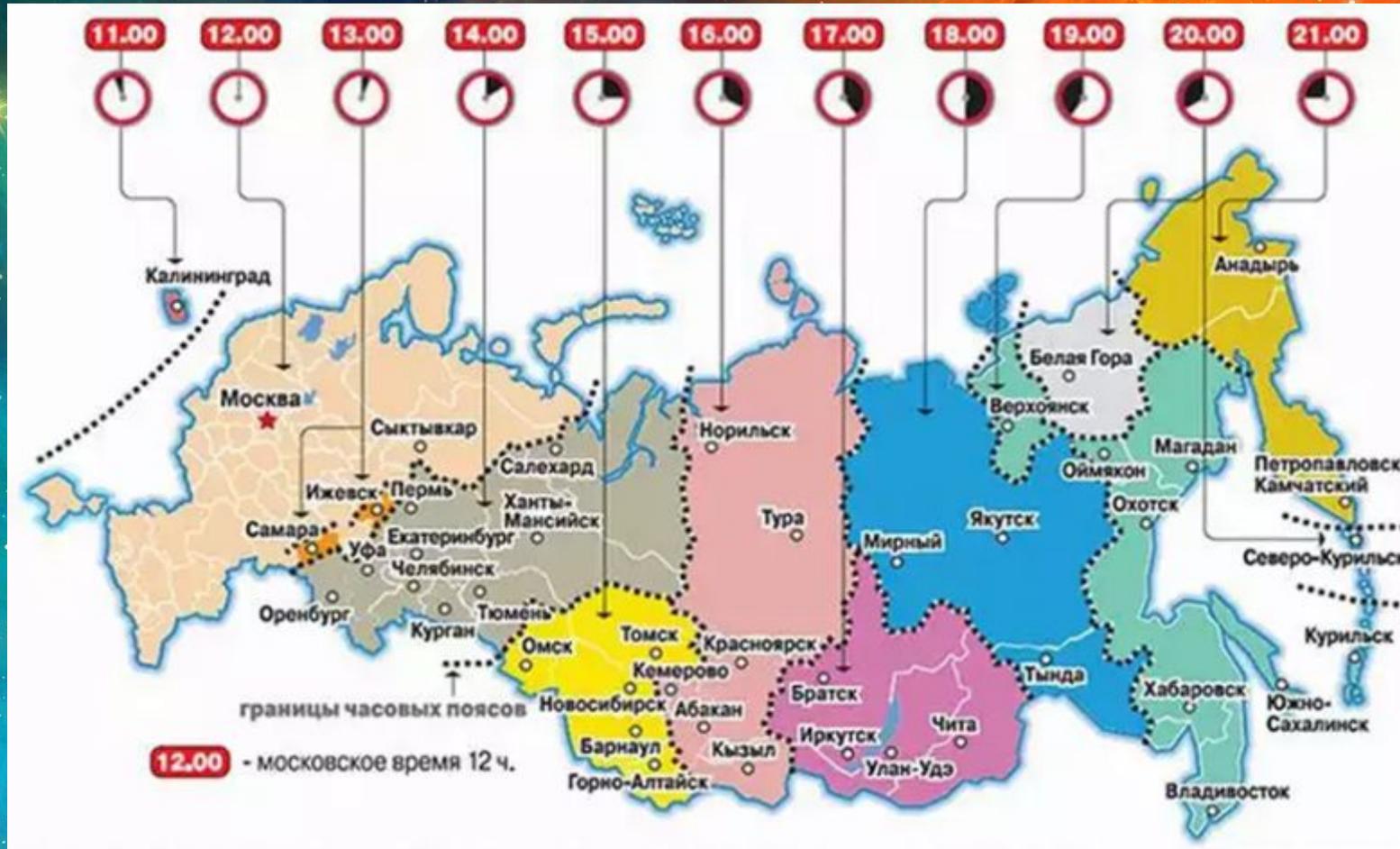
Пользоваться местным временем неудобно, так как при перемещении на запад или восток необходимо непрерывно передвигать стрелки часов.

В настоящее время практически всё население земного шара пользуются поясным временем.



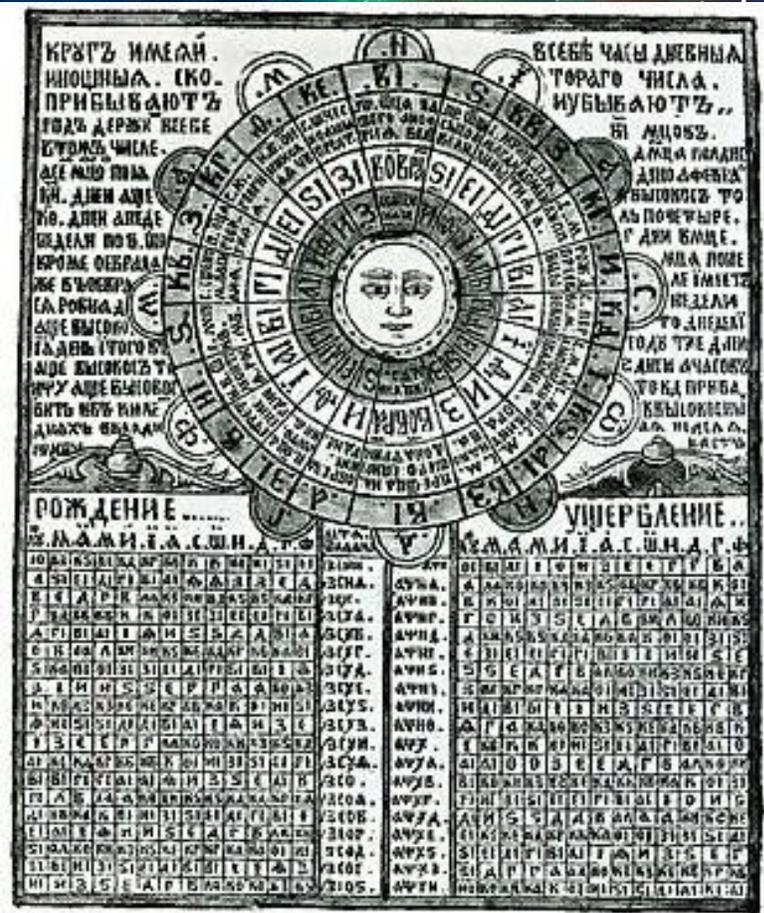
Границы часовых поясов отступают приблизительно на $7,5^\circ$ от основных меридианов.

Эти границы не всегда проходят точно по меридианам, а проведены по административным границам областей или других регионов так, чтобы на всей их территории действовало одно и то же время.



Календарь – система счёта длительных промежутков времени, согласно которой устанавливается определённая продолжительность месяцев, их порядок в году и начальный момент отсчёта лет. На протяжении истории человечества существовало более 200 различных календарей.

Слово календарь произошло от латинского «calendarium», что в переводе с латинского означает "запись ссуд", "долговая книга". В Древнем Риме должники выплачивали долги или проценты в первые дни месяца, т.е. в дни календ (от лат. "calendae").



Московский лубковый календарь, XVII век.



Календарь мая



Египетский календарь, основанный на разливах Нила

В солнечном календаре за основу берётся продолжительность тропического года - промежутка времени между двумя последовательными прохождениями центра Солнца через точку весеннего равноденствия.

Тропический год составляет 365 суток 5 часов 48 минут 46,1 секунды.



Юлианский календарь - непосредственный предшественник современного - разработан в Древнем Риме по поручению Юлия Цезаря в 45 году до н.э.

В юлианском календаре каждые четыре последовательных года состоят из трех по 365 дней и одного високосного в 366 дней.

Год юлианского счисления длиннее тропического года на 11 минут 14 секунд, что давало ошибку в 1 сутки за 128 лет, или 3 суток примерно за 400 лет.

КАЛЕНДАРЬ на 1917 годъ.							
Дни.	ЯНВАРЬ.	ФЕВРАЛЬ	МАРТЪ.	АПРѢЛЬ.	М А Й.	І Ю Н Ь.	Дни.
Воскр.	1 8 15 22 29	5 12 19 26	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	Воскр.
Понед.	2 9 16 23 30	6 13 20 27	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	Понед.
Вторн.	3 10 17 24 31	7 14 21 28	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27	Вторн.
Среда	4 11 18 25	1 8 15 22	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	Среда
Четв.	5 12 19 26	2 9 16 23	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	Четв.
Пятн.	6 13 20 27	3 10 17 24	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30	Пятн.
Субб.	7 14 21 28	4 11 18 25	4 11 18 25	8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24	Субб.
☐	1. Новый годъ	2. Срътеніе Господне.	25. Благовѣщ. Пресв. Бого-родницъ.	1 Стр. седми.	6. Рожд. Е.И.В. Госуд. Импа.	29. Св. Апост. Петра и Павла.	☐
☐	6. Крещеніе Господне.	10-11. Пятн и Субб. масл.	26. Вх. Г. въ Іер.	2-8. Пасха Хр.	9. Пер. ж. Н. Ч. П. Воз. Гос. 14. Кор. Ихъ И. В. 21. Д. С. Тр. 22. Д. С. Духа.	☐	
☐			30-31. Стр. седми.	25. Тез. Гос. Имп. Ал. Эврод.	25. Рож. Ея И. В. Г. И. Ал. Эврод.	☐	
Дни.	І Ю Л Ь.	АВГУСТЪ.	СЕНТЯБРЬ.	ОКТАБРЬ.	НОЯБРЬ.	ДЕКАБРЬ.	Дни.
Воскр.	2 9 16 23 30	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	Воскр.
Понед.	3 10 17 24 31	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	Понед.
Вторн.	4 11 18 25	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	Вторн.
Среда	5 12 19 26	2 9 16 23 30	6 13 20 27	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	Среда
Четв.	6 13 20 27	3 10 17 24 31	7 14 21 28	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	Четв.
Пятн.	7 14 21 28	4 11 18 25	1 8 15 22 29	6 13 20 27	3 10 17 24	1 8 15 22 29	Пятн.
Субб.	8 15 22 29	5 12 19 26	2 9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25	2 9 16 23 30	Субб.
☐	22. Тез. Гос. И. Марш. Эврод.	6. Прѣсв. Госп.	8. Рож. Пр. Бог.	1. Покр. Пр. Бог.	14. Рожд. Г. И.	6. Св. Николая	☐
☐	30. Рожд. Его И. В. Н. Ц. и В. К. Ал. Ник.	19. Усп. Пр. Бог.	14. Воздв. Крес. Господ. 26. Св. Ап. Іоанна Бог.	5. Тез. Нас. Цес. 21. Вост. на пр. Его И. В. Г. Имп.	Март. Эврод. 21. Везд. во хр. Пр. Бог.	Чуд. — Тез. Его И. В. Гос. Имп. 25-27. Рожд. Хр.	☐
☐		30. Св. В. К. Ал. Неск.	Ап. Іоанна Бог.	22. Их. Каз. Б. М.			☐

Числа красныя — праздни. Числа на фонѣ — посты.

Юлианский календарь был принят в качестве христианского в 325 г. н.э., и ко второй половине XVI в. расхождение достигло уже 10 суток.

Для исправления расхождения папа римский Григорий XIII в 1582 г. ввёл новый стиль, календарь, названный по его имени григорианским.



Julius Caesar



Gregory XIII

1582		OCTOBER					1582	
SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT		
	1	2	3	4	15	16		
17	18	19	20	21	22	23		
24	25	26	27	28	29	30		
31								