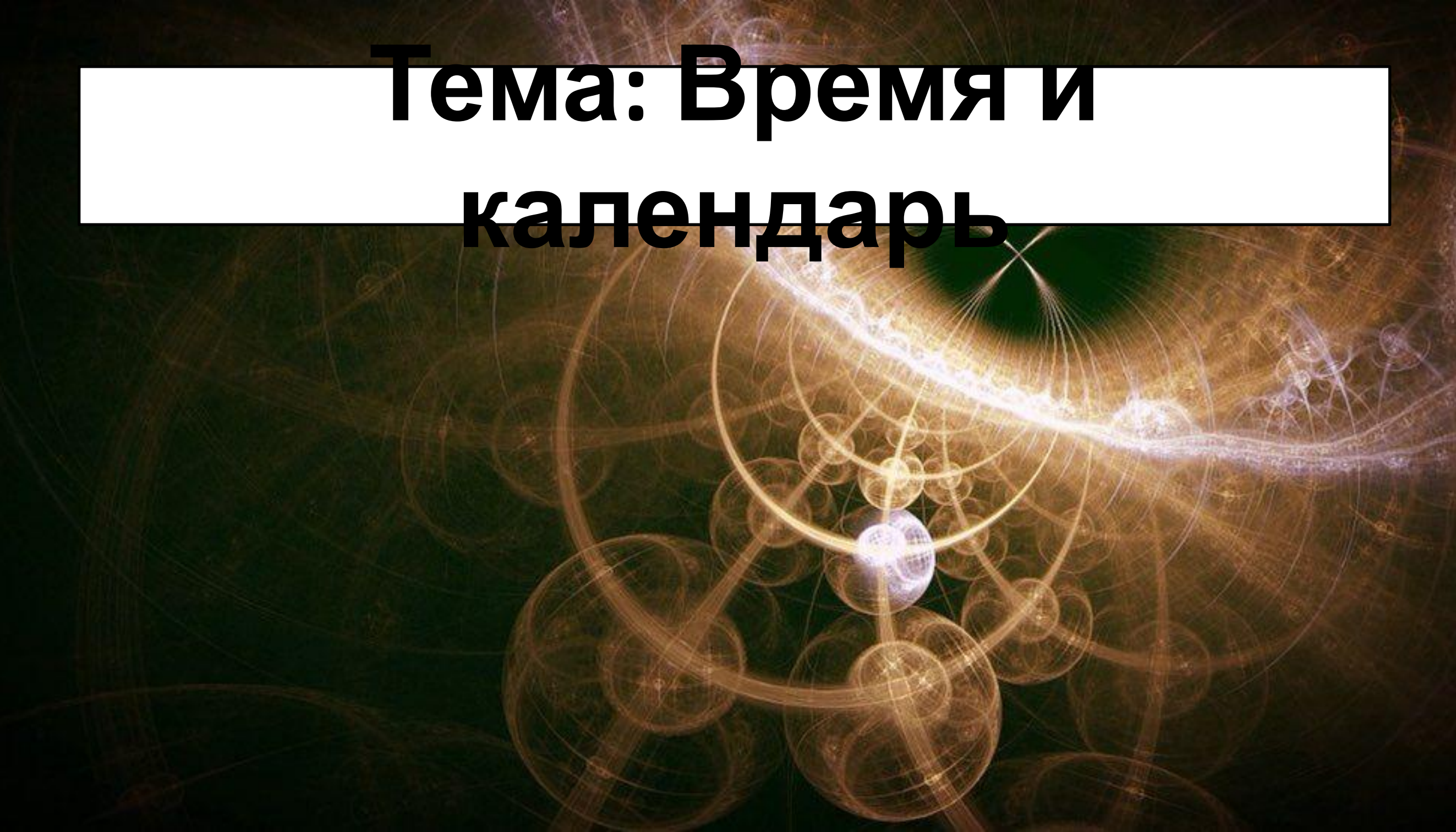


Тема: Время и календарь





***«Часы нам измеряют труд и сон,
Определяют встречи и разлуки.
Для нас часов спокойный,
мерный звон-
То мирные, то боевые звуки.»***

***Над миром ночь безмолвная
царит.***

***Пустеет понемногу мостовая.
И только время с нами говорит,
Свои часы на башне отбивая.»***

С. Маршак



Звездное время

- **Две основные единицы счета времени – сутки и год**
- Если время измеряют по звездам, то за единицу времени принимают **звездные сутки**
- **Звездные сутки** - период вращения Земли вокруг собственной оси в системе

отсчета, связанной с удаленными

Звездное время

- **Звездные сутки** равны промежутку времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия на одном и том же меридиане.
- **Звездные сутки = 23 часа 56 минут 4 секунды.**
- **Звёздное время** используется

Солнечное время

- Продолжительность солнечных суток, по которым мы живем, определяется промежутком времени между двумя последовательными кульминациями Солнца.
- **Солнечные сутки** также делятся на 24 часа, час – на 60 минут, минута – на 60 секунд.



Солнечное время

1. Истинное
2. Среднее
3. Мировое
4. Поясное



Истинное солнечное время

- Истинные солнечные сутки – время между двумя верхними кульминациями Солнца.



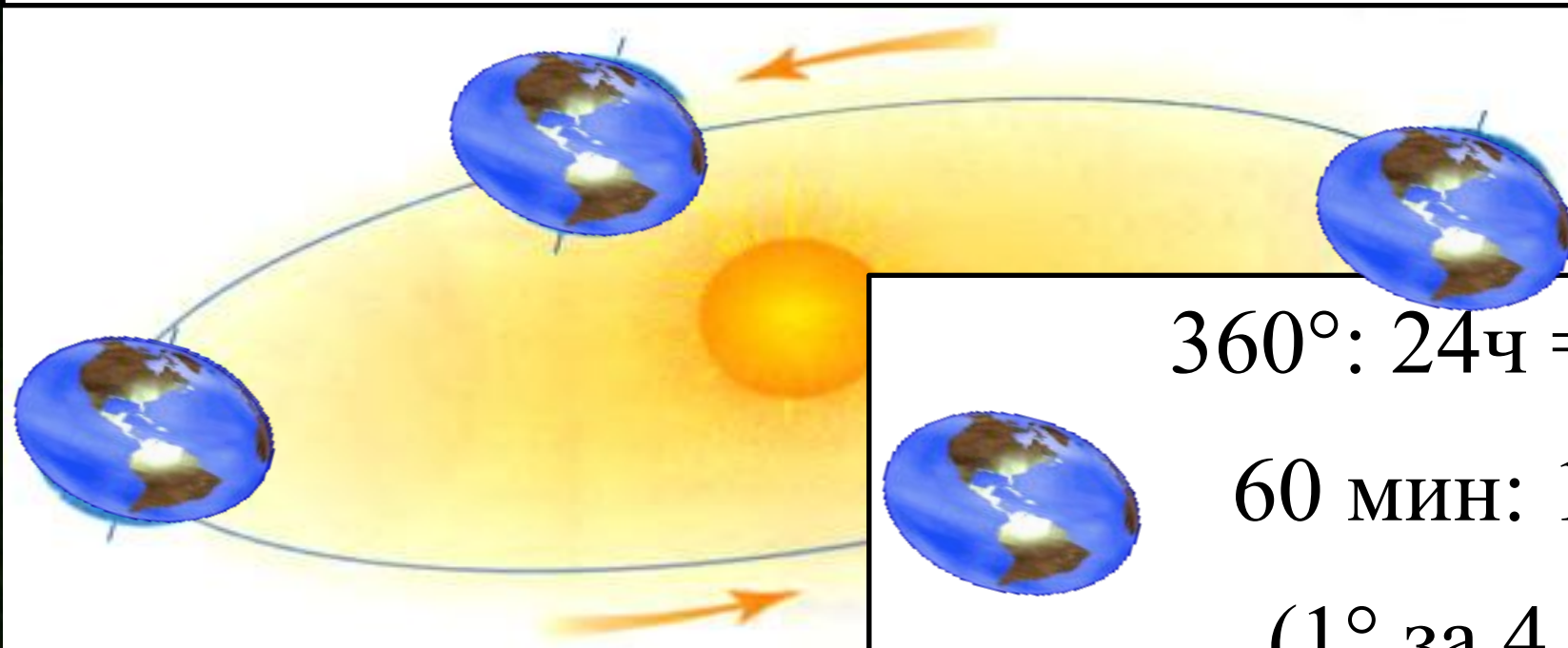
Средние солнечные сутки

- **Средние солнечные сутки** – за основу берется средняя продолжительность суток за год. (из-за неравномерности истинных солнечных суток)

Всемирное время

- **Всемирное время** — шкала времени, основанная на вращении Земли.
- Всемирное время является современной заменой среднего времени по Гринвичу (GMT).
- **Всемирное время введено 1 января 1925 года**.

Любая точка на Земле за **24 часа** (сутки) совершает путь в 360° с запада на восток.



$$360^\circ : 24\text{ч} = 15^\circ \text{ за } 1\text{ час}$$

$$60 \text{ мин} : 15 = 4 \text{ мин.}$$

$$(1^\circ \text{ за } 4 \text{ минуты}).$$

Из повторения:

1. Определите на сколько градусов Земля поворачивается за 1 час.
2. За какое время она поворачивается вокруг своей оси на 1° .

Поясное время

- В 1884 г. на Международном астрономическом конгрессе в Вашингтоне было принято соглашение о **ПОЯСНОМ времени**.
- В России оно было введено в **1919 г.**

Поясное время

- Вся поверхность Земли разделена на **24 пояса (от 0 до 23)**.
- За нулевой принят пояс, средний меридиан которого

Линия перемены дат - 180°



ЧАСОВЫЕ ЗОНЫ РОССИИ



Декретное время

- Декретное время – это время, введенное на территории СССР в 1930 г. постановлением (декретом) правительства с целью более полного и рационального использования светлого времени суток, а значит, и в целях экономии электроэнергии. Такое время опережает поясное время на час



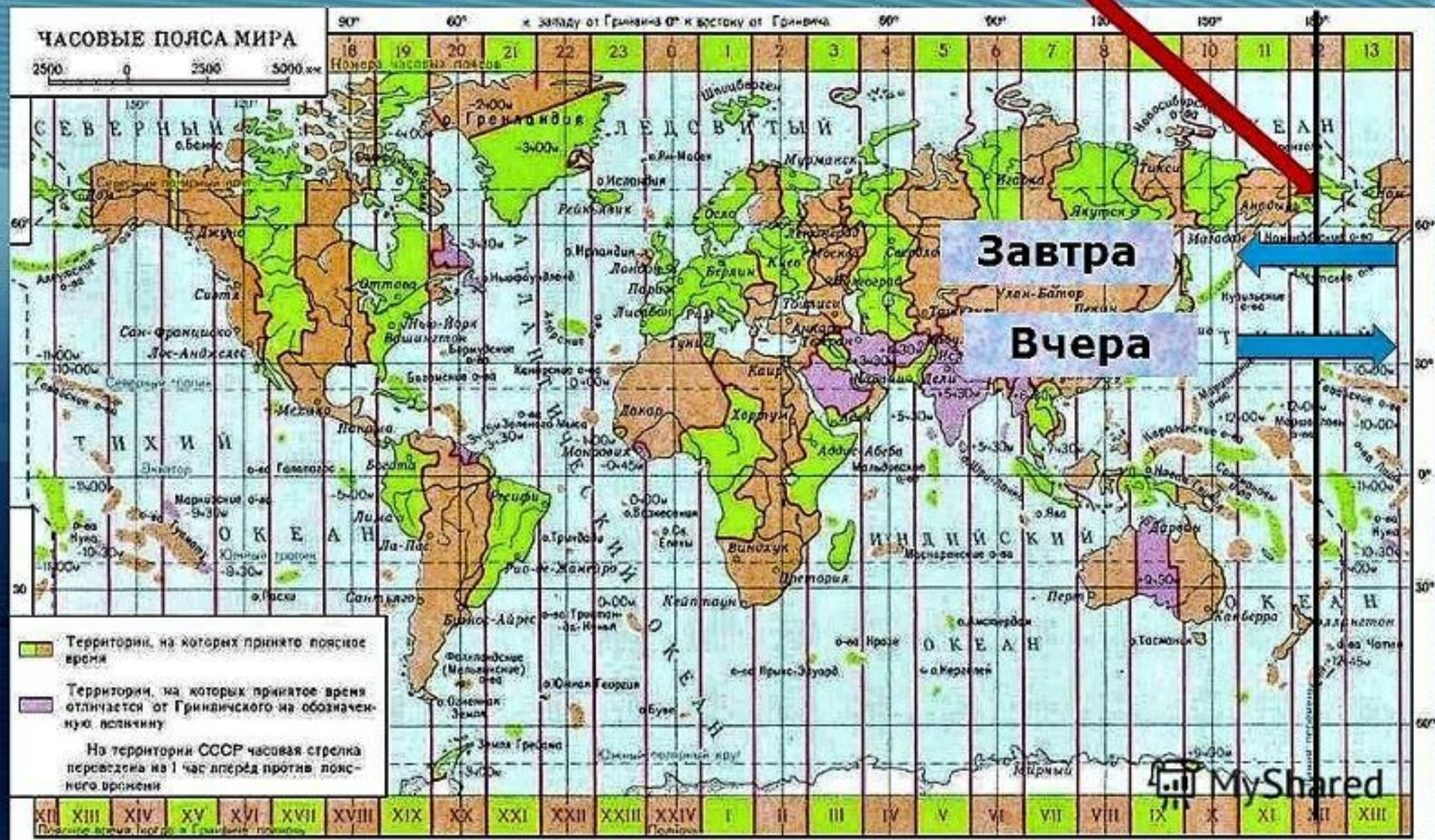
Летнее время

- С **1981 г.** ежегодно весной стрелки часов в России переводили на 1 час вперед – на летнее время, а осенью – снова назад, на зимнее.
- **Сейчас сезонный перевод отменен.**

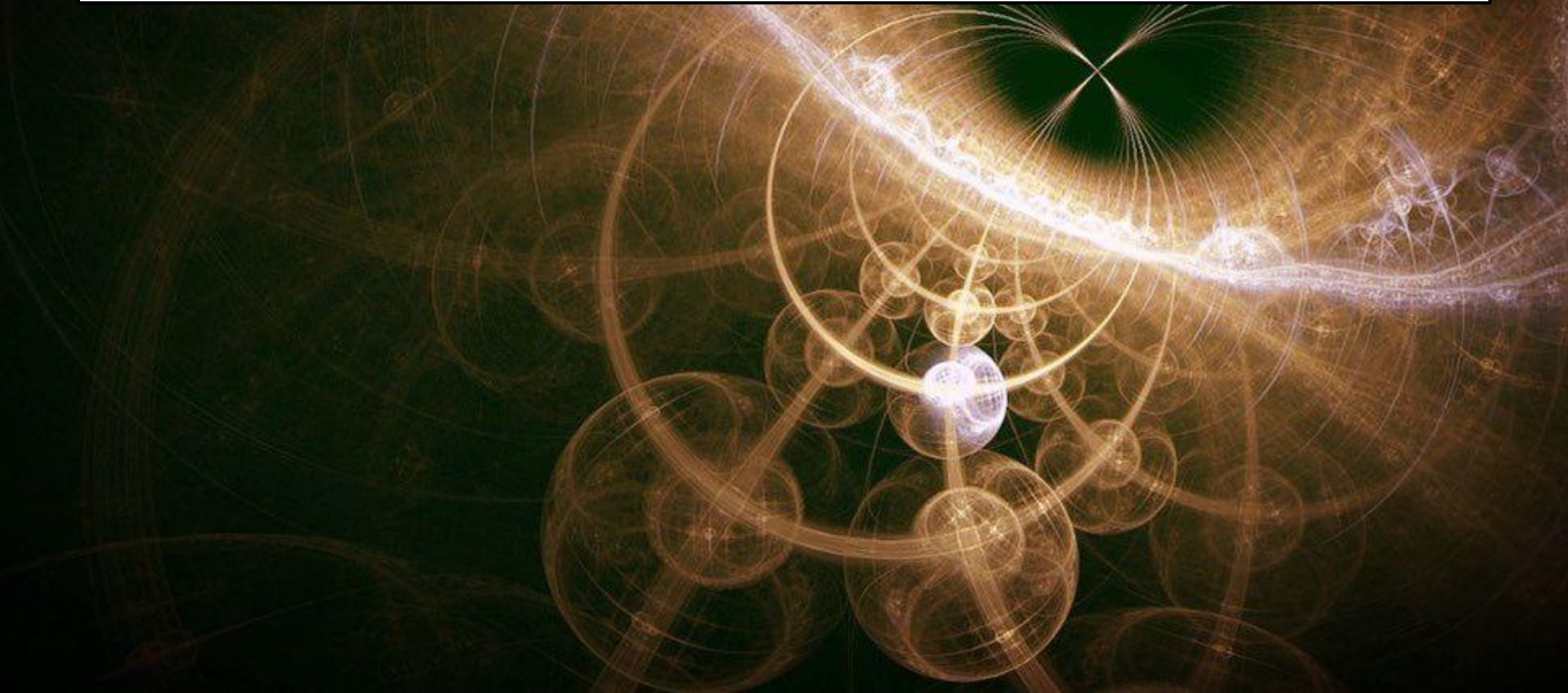
Линия перемены дат

- Линия перемены дат — условная линия на поверхности земного шара, проходящая от полюса до полюса, по разные стороны которой местное время отличается на сутки

Линия перемены дат - 180°



Тема: «Календари»



Календары

- Слово «**календарь**» происходит от латинских слов «**Calendarium**» и «**Calendae**». Первое из них в буквальном смысле означает долговую книгу, так как в Древнем Риме было принято проценты по долгам платить первого числа каждого месяца, а первый день каждого месяца и назывался «**календы**».
- **Под термином «календарь»** мы будем понимать всякую систему счисления продолжительных промежутков времени, использующую периодичность явлений природы, проявляющихся особенно отчетливо в суточном вращении земного шара, видимом движении Луны вокруг Земли и годичном движении Солнца.
- **Длительные промежутки времени подразделяют на столетия (века), годы, месяцы, недели и сутки.**

- Стремление хотя бы до некоторой степени согласовать между собой сутки, месяц и год привело к тому, что в разные эпохи **были созданы три рода календарей**:
 - **Солнечные** (в которых стремились согласовать между собой сутки и год);
 - **лунные** (целью которых являлось согласование суток и лунного месяца);
 - **лунно-солнечные** (в которых были сделаны попытки согласовать между собой все три единицы времени).

Календари

- Основой любого календаря служат длительные промежутки времени, определяемые по периодическим явлениям природы – **смене лунных фаз и смене сезонов года.**
- Календари, основанные на смене лунных фаз, называются **лунными**, на смене сезонов года – **солнечными**, а на обоих этих явлениях – **лунно-солнечными.**
- Каждый календарь обязан установить определенный порядок счета дней (солнечных суток), число суток в длительных периодах времени и **указать начало отсчетов самих**



Лунный календарь, стр. 30-31

- Календари, основанные на смене лунных фаз – **лунные**. Лунный календарный год содержит 354 дня и делится на 12 месяцев, длительность которых чередуется по 30 и 29 дней и в среднем составляет 29,5 суток, т.е. близка к периоду смены лунных фаз. Для согласования календаря с сезонами года в лунном календаре раз в несколько лет вводят дополнительный месяц. Лунный календарь широко используется в мусульманском мире.



Солнечный календарь

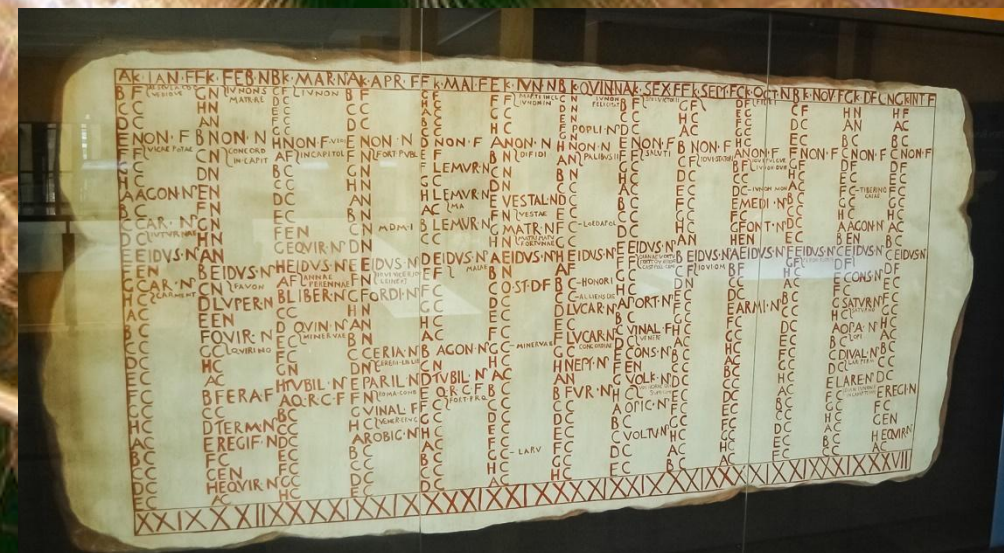
- Как известно, **тропический год** – промежуток времени между двумя последовательными прохождениями центра Солнца через точку весеннего равноденствия.
- Его продолжительность составляет $T = 365,24220$ суток. (ошибка в одни сутки за 100 000 лет). **Календарный год должен содержать 365 или 366 дней.** Для согласования его с тропическим годом через определенное число простых лет, состоящих из 365 дней, вводятся високосные годы продолжительностью 366 дней.
- Один из первых солнечных календарей



зарожден примерно за четыре тысячи лет

Календары

- Календарь древних римлян уже существовал в VIII веке до нашей эры. В нем год состоял из 10 месяцев (304 дня).
- **В VII веке до нашей эры была произведена реформа римского календаря и к календарному году добавлено два месяца (одиннадцатый и двенадцатый), один из которых (29дн) был назван январем (Januarius), другой (28 дн) – февралем (Februarius –**



- **Остальные месяцы получили название еще в конце VIII века до н.э. Первый месяц года (31 день) – мартиус (Martius) был назван в честь бога войны Марса, второй (29 дн) – априлис (Aprilis) получил свое название от латинского слова «aperire», что значит «раскрывать», так как в этом месяце раскрываются почки на деревьях.**
- **Третий месяц (31 день) был посвящен богине Майе – матери бога Гермеса (Меркурия) – и получил название майус (Maius), а четвертый (29 дн) в честь богини Юноны, супруги Юпитера, был назван юниус (Junius).**

- **Содержал римский календарь 355 дней.** В самом коротком месяце феврале было 28 дней. Так как календарный год получился короче тропического на десять дней, приходилось каждые два года добавлять между 23 и 24 февраля еще один месяц - мерцедоний (увядающий), чтобы календарь соответствовал явлениям природы. Такой добавочный месяц содержал 22-23 дня.
- **Право определять продолжительность добавочных месяцев принадлежала жрецам, которые делали это по своему усмотрению, что привело к большой путанице.**

Юлианский календарь

- **В 46 г. до н.э. по инициативе Юлия Цезаря была проведена реформа римского календаря.** Сделано это было группой александрийских астрономов во главе с Созигеном.
- За первый месяц года был принят январь, так как уже с 153 года до нашей эры вновь избранные римские консулы вступали в должность с 1 января.

Юлианский календарь

- В благодарность Юлию Цезарю за упорядочение календаря и его военные заслуги месяц квинтилис, в котором родился Цезарь, переименовали в июль (Julius).
- С первого января 45 г. до н.э. начинается счет времени по юлианскому календарю.
- Однако, не поняв реформы Созигена, жрецы опять запутали календарь, производя вставку високосного года не через три года на четвертый, а через два года на третий.

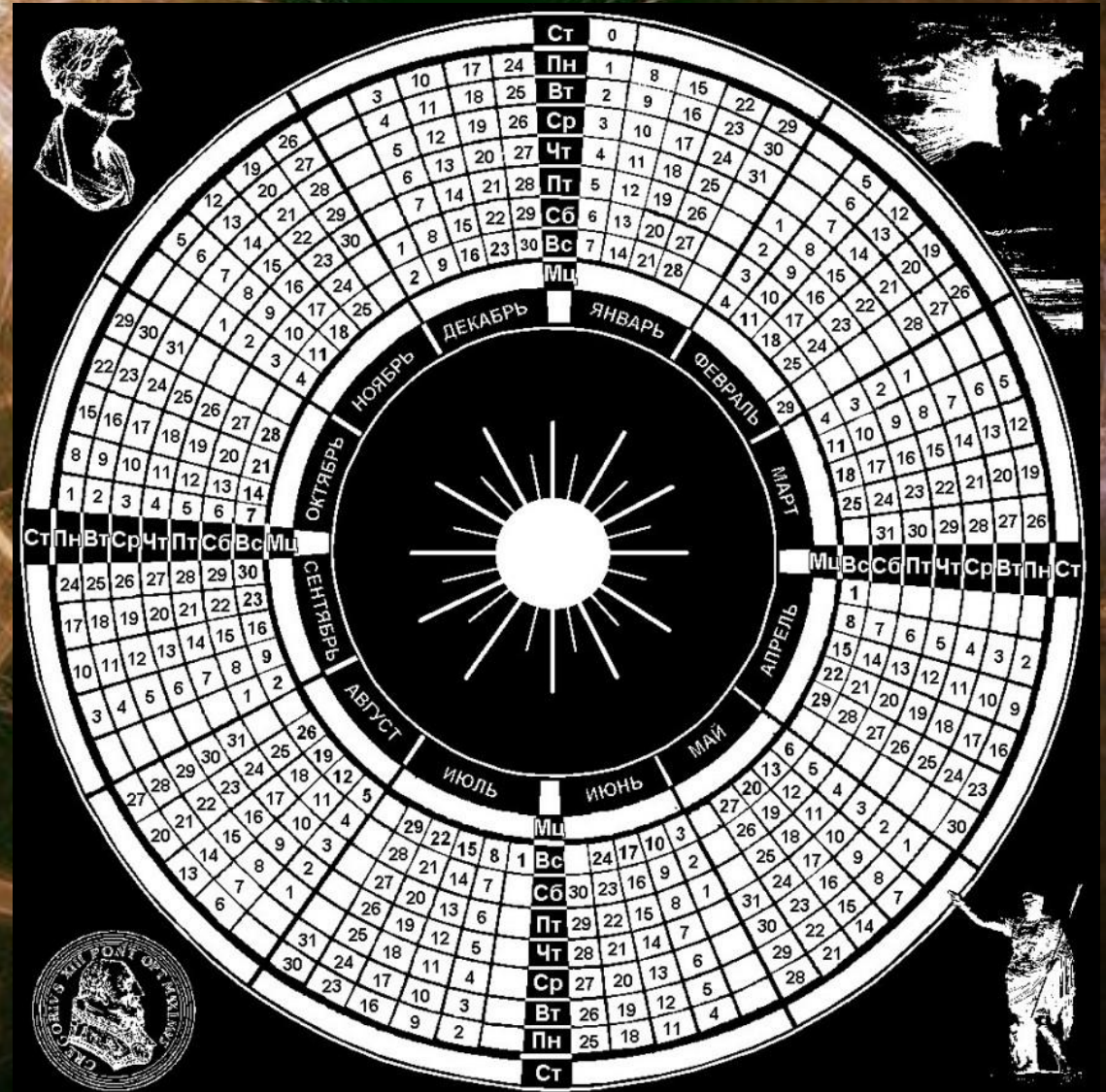
- Продолжительность юлианского года **365 дней и 6 часов**. Но эта величина больше тропического года на 11 минут 14 секунд. Поэтому за каждые **128 лет** накапливались лишние сутки.
- В 325 г.н.э. состоялся **Никейский церковный собор**, на котором был принят для всего христианского мира **Юлианский календарь**. День весеннего равноденствия приходился на 21 марта. Из-за ошибки постепенно день весеннего равноденствия стал наступать уже 11 марта.

Григорианский календарь

- **В 1324 г. византийский ученый Никифор Григориа** заметил неточность календаря, но ему не разрешили поправку. И только в 1582 г. римский папа Григорий XIII создал комиссию по реформе календаря, которую возглавил Игнатий Данте.
- **Теперь календарный год содержал 365 суток 5 часов 49 минут 16 секунд.** Високосными считаются только те вековые годы (1600, 2000, 2400), число сотен которых делится на 4, а 1700, 1800 и т.д. – простые.
- **Григорианский календарь (нового стиля) не сразу получил всеобщее распространение. В России введен только в 1918 г.**

Григорианский календарь

- Длительность года в календаре, по которому мы сейчас живем, лишь на 0,0003 суток превышает длительность тропического года и, следовательно, смещение равноденствий и солнцестояний на 1 день вперед происходит только за 3333 года



Небесная механика. Тема: «Система мира»

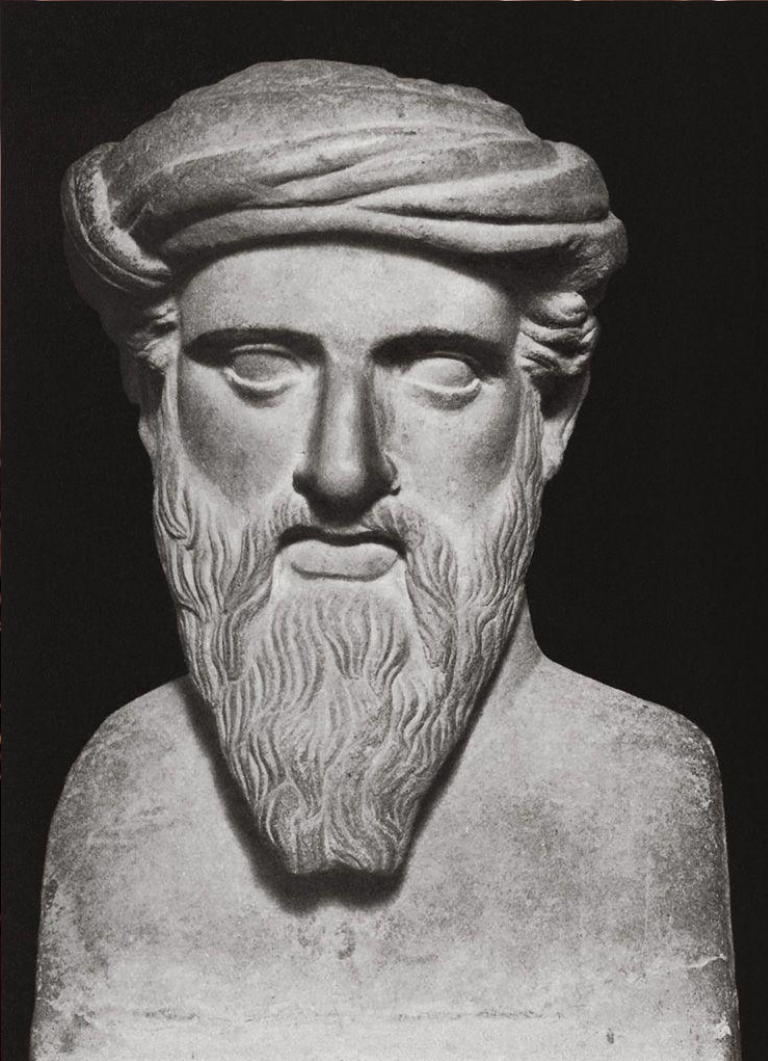


Система мира

- Путь к пониманию положения нашей планеты и живущего на ней человечества во Вселенной был очень непростым и подчас весьма драматичным.
- Вам известно, что движение звёзд на небе привлекало людей с древних времён. Тогда было естественным считать, что Земля является неподвижной, плоской и находится в центре мира. Казалось, что вообще весь мир создан ради человека. Подобные представления получили название **антропоцентризма**.



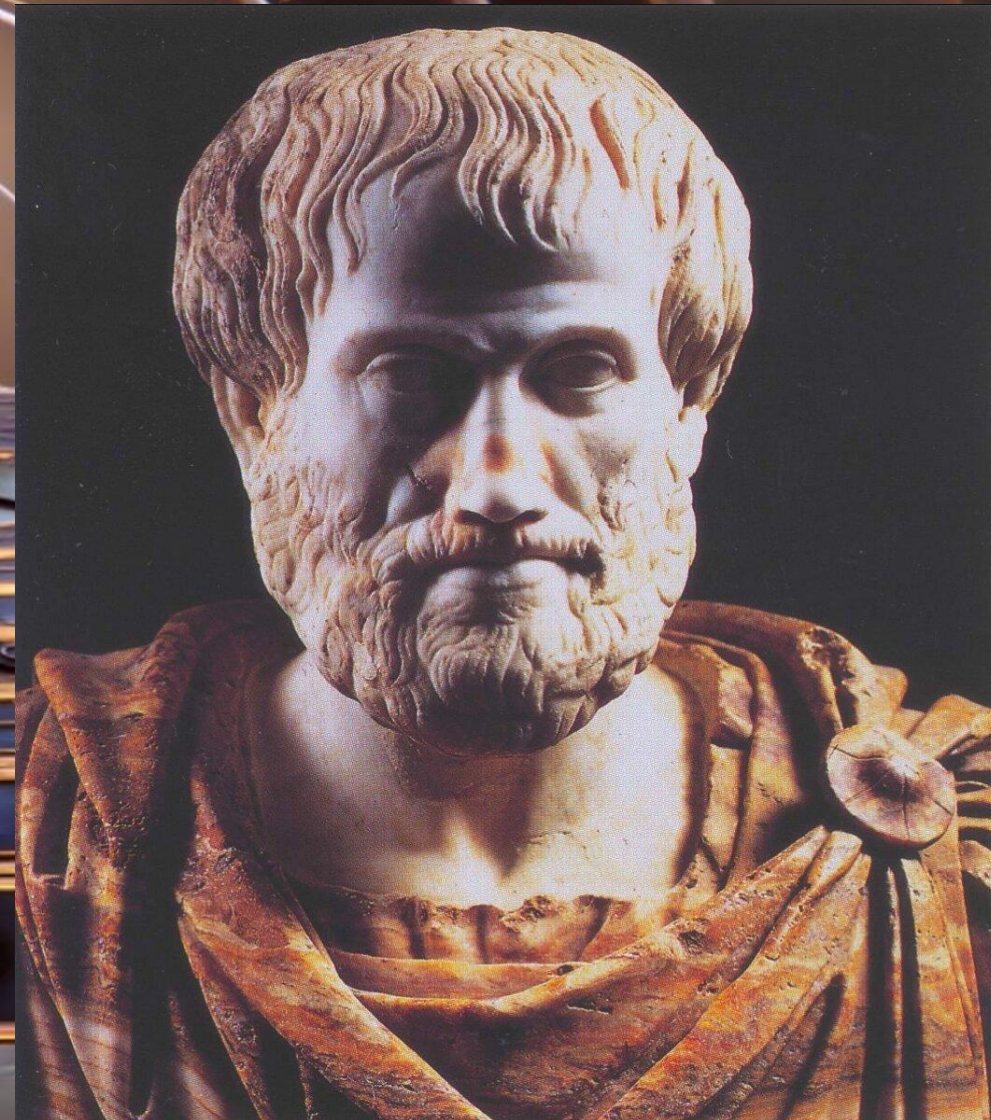
Система мира



- Ещё древние греки — как и многие другие народы до и после них, — **проводили различие между Землёй, которую они считали центром Вселенной, и планетами.** При этом многие идеи и мысли древнегреческих учёных отразились и в современных научных представлениях о природе. Тяжело перечислить имена всех учёных **Древней Греции**, гениальные догадки которых легки в основу современной астрономии.
- Например, гениальный математик **Пифагор** считал, что «в мире правит число». При этом считается, что именно он первым высказал идею о том, что наша планета, как и все другие небесные тела, имеет шарообразную форму.

Система мира

- Древнегреческий философ **Демокрит**, первым предположил, что наше Солнце во много раз превосходит по объёму Землю. Так же он первым высказал догадку о том, что Луна не имеет собственного свечения, а лишь отражает солнечный свет.
- К IV веку до нашей эры, выдающийся философ античного мира **Аристотель** смог обобщить все эти знания. И более 2 тысяч лет его сведения о Земле и небе, о закономерностях движения тел не подвергались сомнению.

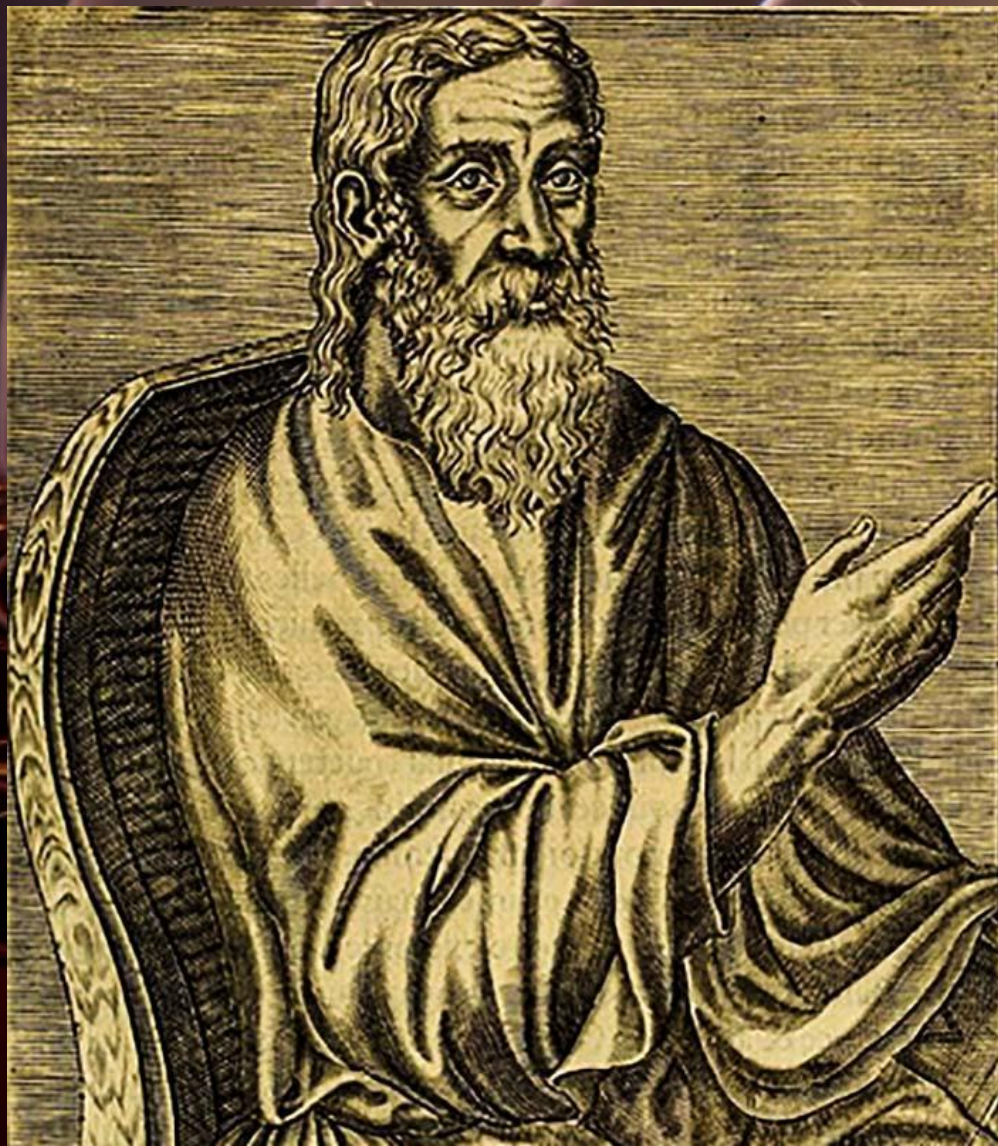


Система мира

- **Аристотель первым попытался обосновать шарообразность Земли.** Согласно ему, все тяжёлое стремится к центру Вселенной, где скапливается и образует шарообразную массу — Землю. Планеты (что переводится, как «блуждающие звёзды») размещены на особых сферах, которые вращаются вокруг Земли. Такая система мира получила название геоцентрической (от греческого названия Земли — Гея).
- **И лишь в начале XIX века было наконец-то обнаружено и измерено смещение звёзд, происходящее вследствие движения Земли вокруг Солнца.**




Система мира



- В III веке до нашей эры ещё один древнегреческий мыслитель **Аристарх Самосский** по астрономическим наблюдениям впервые смог определить расстояние от Земли до Луны.
- Ему также принадлежат первые вычисления объёма Солнца. По его данным он более чем в 300 раз превосходил объём Земли. На основании этих данных Аристарх Самосский первым выдвинул предположение о том, что Земля вместе с другими планетами движется вокруг этого самого крупного тела. Поэтому неслучайно наши современники называют Аристарха «Коперником античного мира».

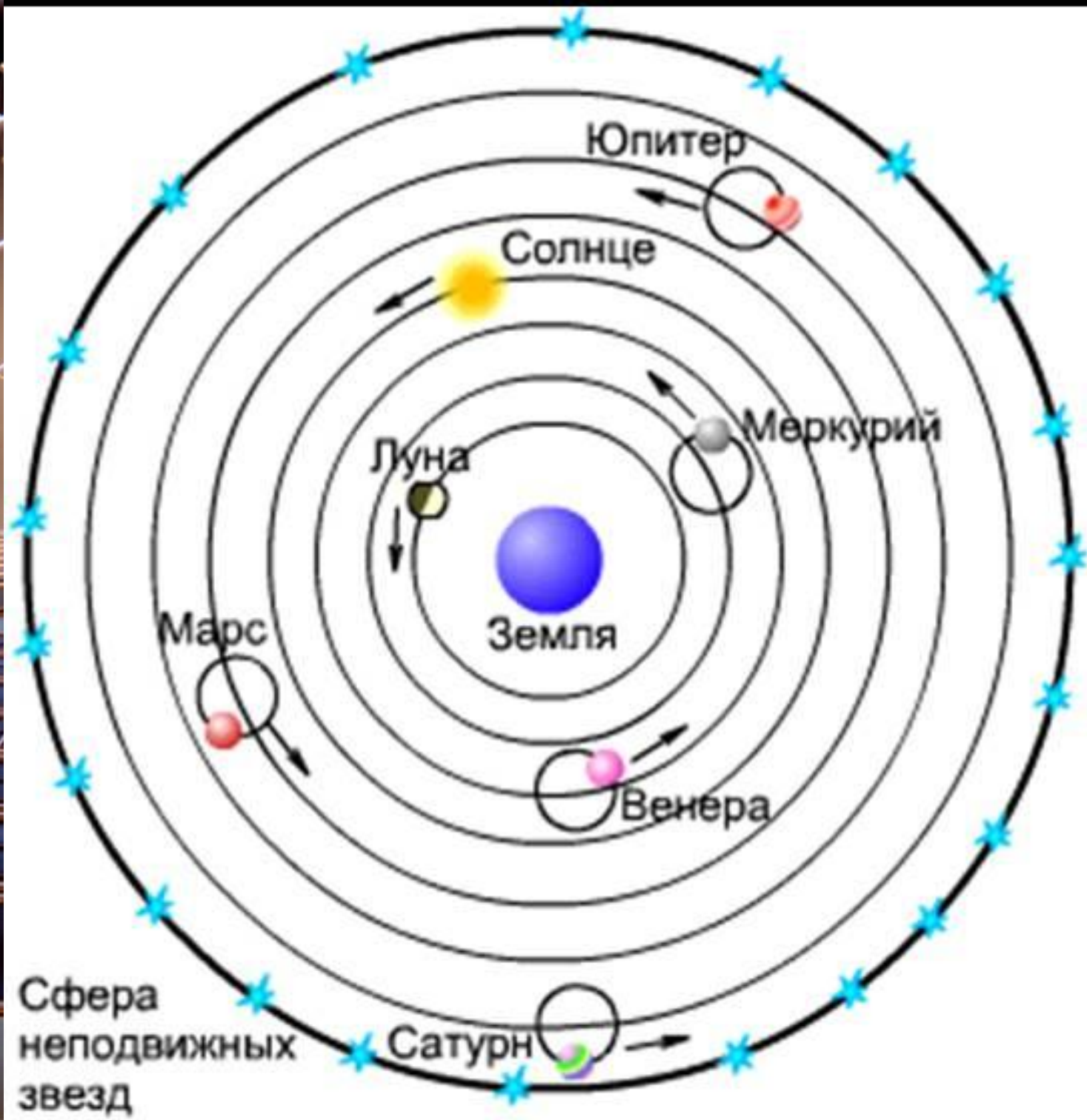
- **Во II веке нашей эры Клавдий Птолемей,** используя наблюдения и идеи своих предшественников, а также собственные наблюдения и математические выкладки, разработал полноценную **геоцентрическую систему мира.**



Геоцентрическая система мира Клавдия Птолемея

Построенная им система позволяла вычислять положения планет относительно звёзд на будущее время, а также предсказывать наступления солнечных и лунных затмений. Птолемей создал модель, используя общепринятую в античности идею, что все светила движутся вокруг неподвижной Земли, которая является центром мироздания и имеет шарообразную форму.

Геоцентрическая система мира



Система мира Птолемея (геоцентрическая, 87 – 165 гг. н.э.)

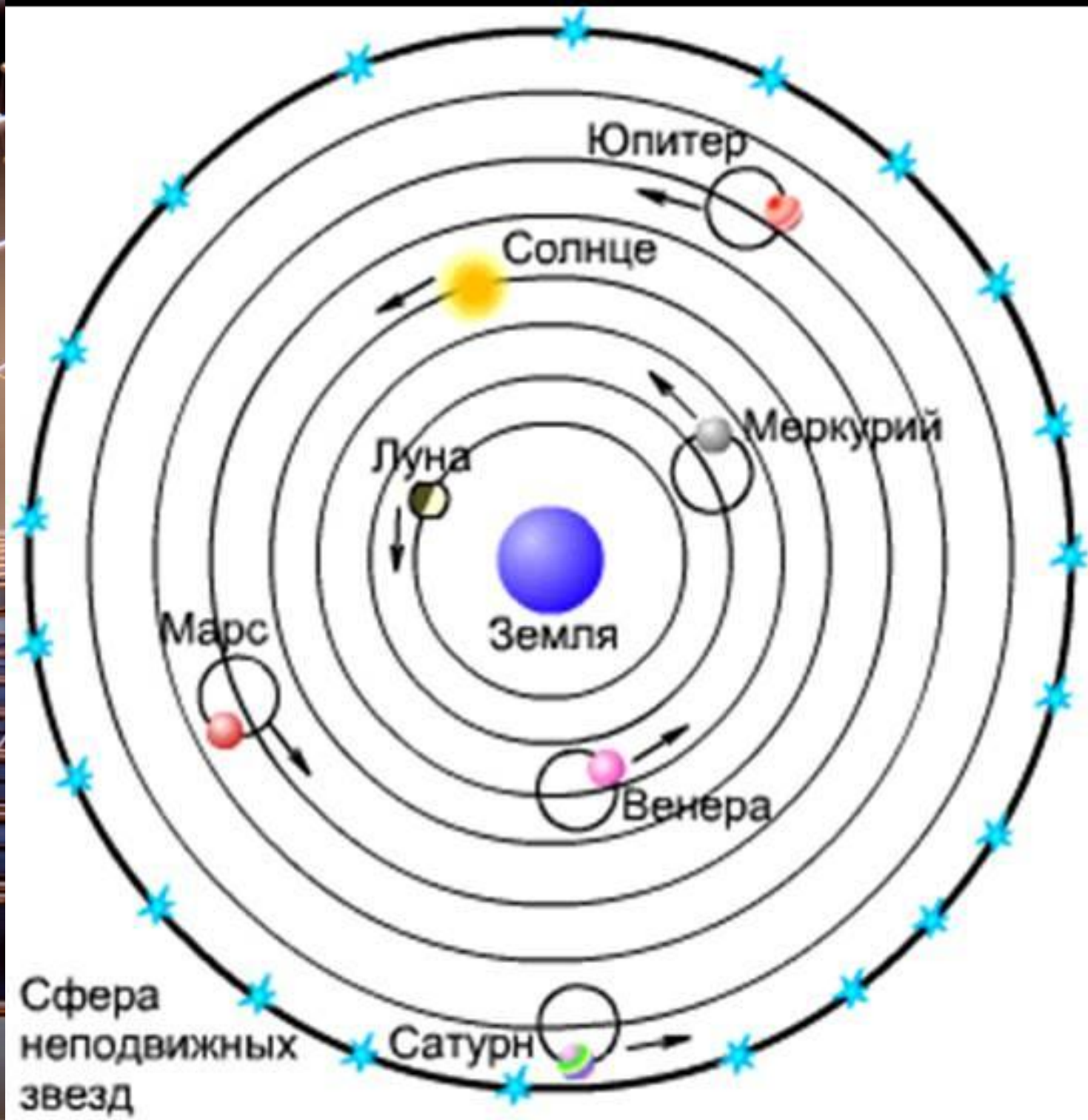


- Земля шарообразна и находится в центре Вселенной;
- Земля неподвижна;
- Все небесные тела движутся вокруг Земли;
- Движения небесных тел происходят по окружностям с постоянной скоростью.

- Планеты движутся равномерно по кругам (**эпициклы**), центры которых движутся по другим кругам (**деференты**). Солнце и Луна движутся по деферентам (без эпициклов). В общем центре деферентов находится **неподвижная Земля**. Все деференты лежат внутри сферы, на поверхности которой расположены **«неподвижные»**



- Система мира Птолемея объясняла видимые движения планет и позволяла предвычислять их положения с точностью, достаточной для наблюдений того времени.



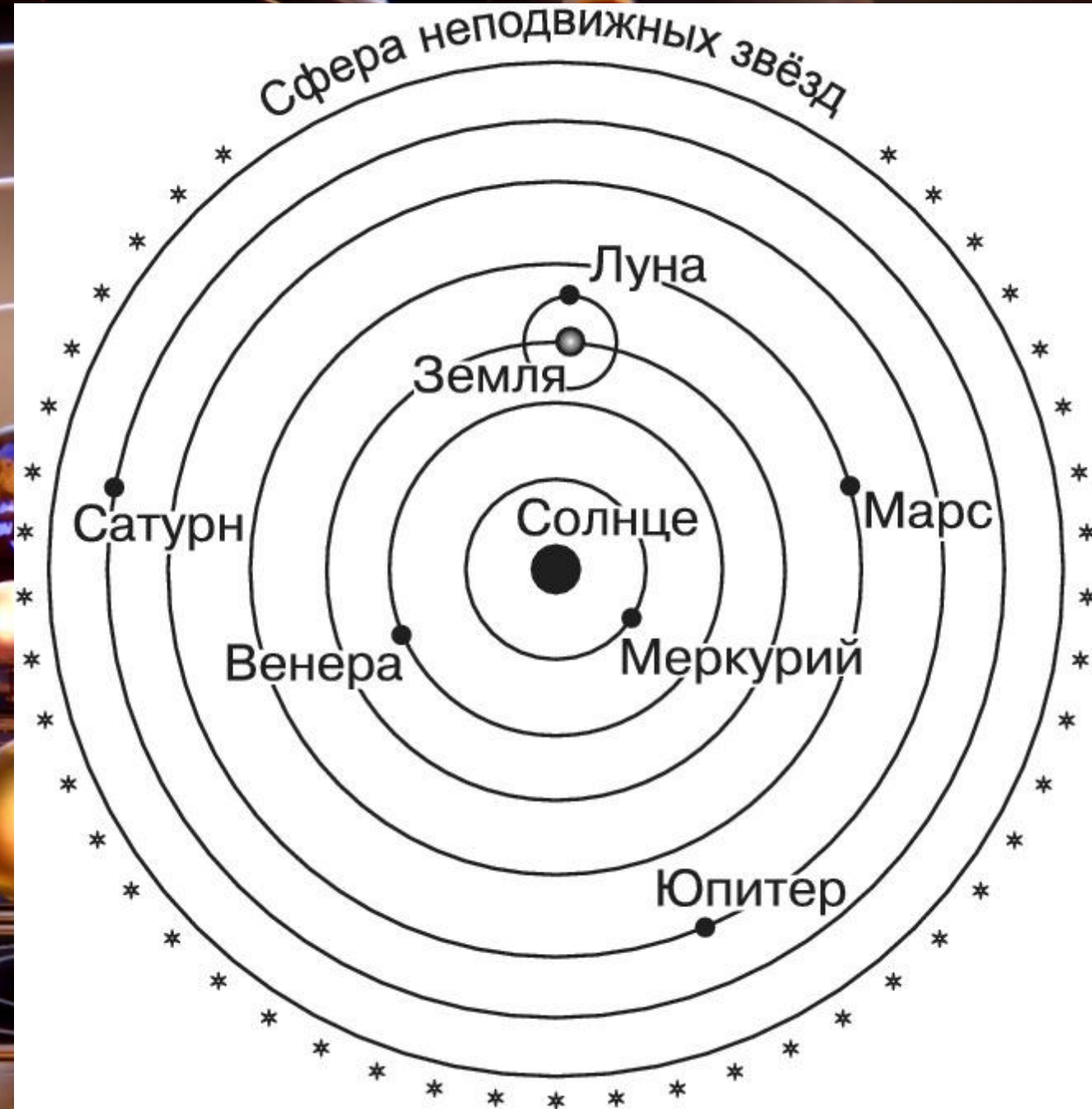
Система мира

- Конечно же система мира Птолемея была не совершенной, так как она давала чисто кинематическое описание движения планет. Но другого объяснения наука того времени дать просто не могла.
- Со временем, по мере накопления наблюдений о движениях планет, теория Птолемея всё больше и больше усложнялась (вводились дополнительные круги с различными радиусами, наклонами, скоростями), что вскоре сделало её слишком громоздкой и неудобной. Но не смотря на все трудности система мира Птолемея господствовала ещё более тысячи лет.
- **Лишь в XVI веке некоторые учёные начинают ставить под сомнение геоцентрическую систему мира Птолемея. В частности, в 1543 году выходит плод более чем 40-летней работы Николая Коперника «Об обращении небесных сфер».**

Гелиоцентрическая система мира

- В центре мира находится Солнце;
- Шарообразная Земля вращается вокруг своей оси;
- Земля и другие планеты обращаются вокруг Солнца по окружностям;
- Все движения есть комбинация

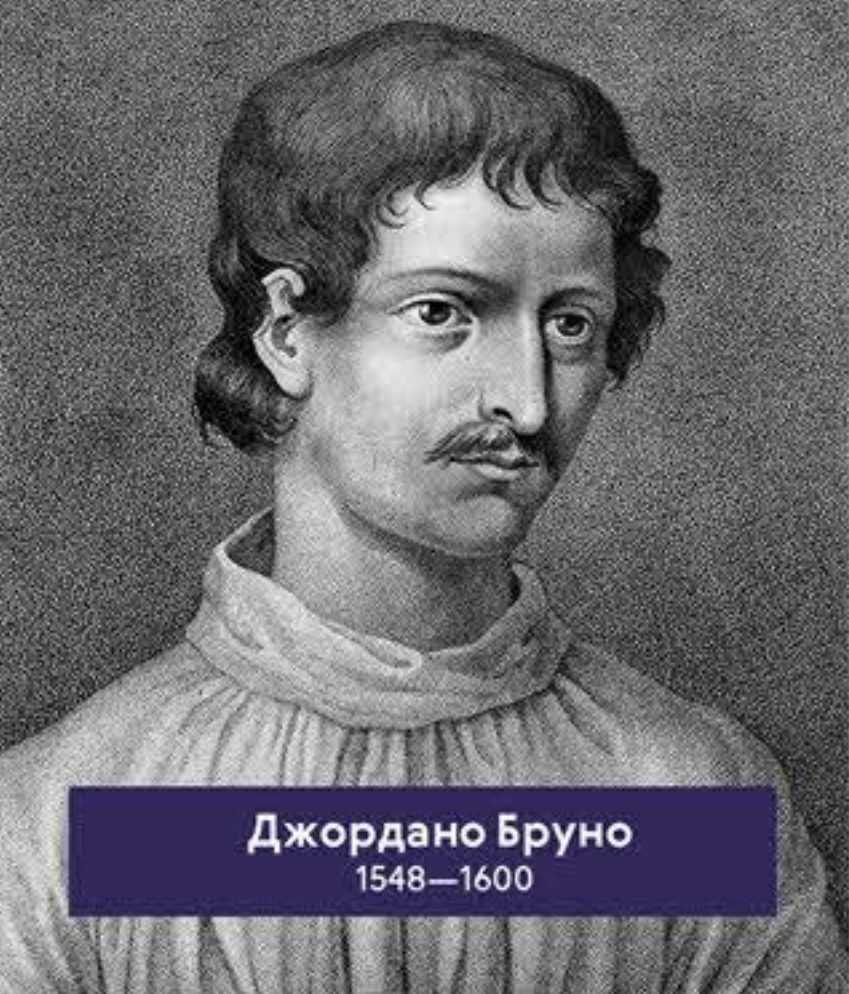
равномерных круговых



Система мира

- Создание гелиоцентрической системы мира ознаменовало новый этап в развитии не только астрономии, но и всего естествознания. **Учение Коперника освободило науку от устаревших и схоластических традиций, тормозивших её развитие. Однако сам великий астроном оставался в плену некоторых предубеждений.**
- Например, Коперник так и не смог отказаться от представления, что планеты движутся равномерно по круговым орбитам. Поэтому его модель Вселенной также содержала множество эпициклов и деферентов.





Джордано Бруно
1548—1600



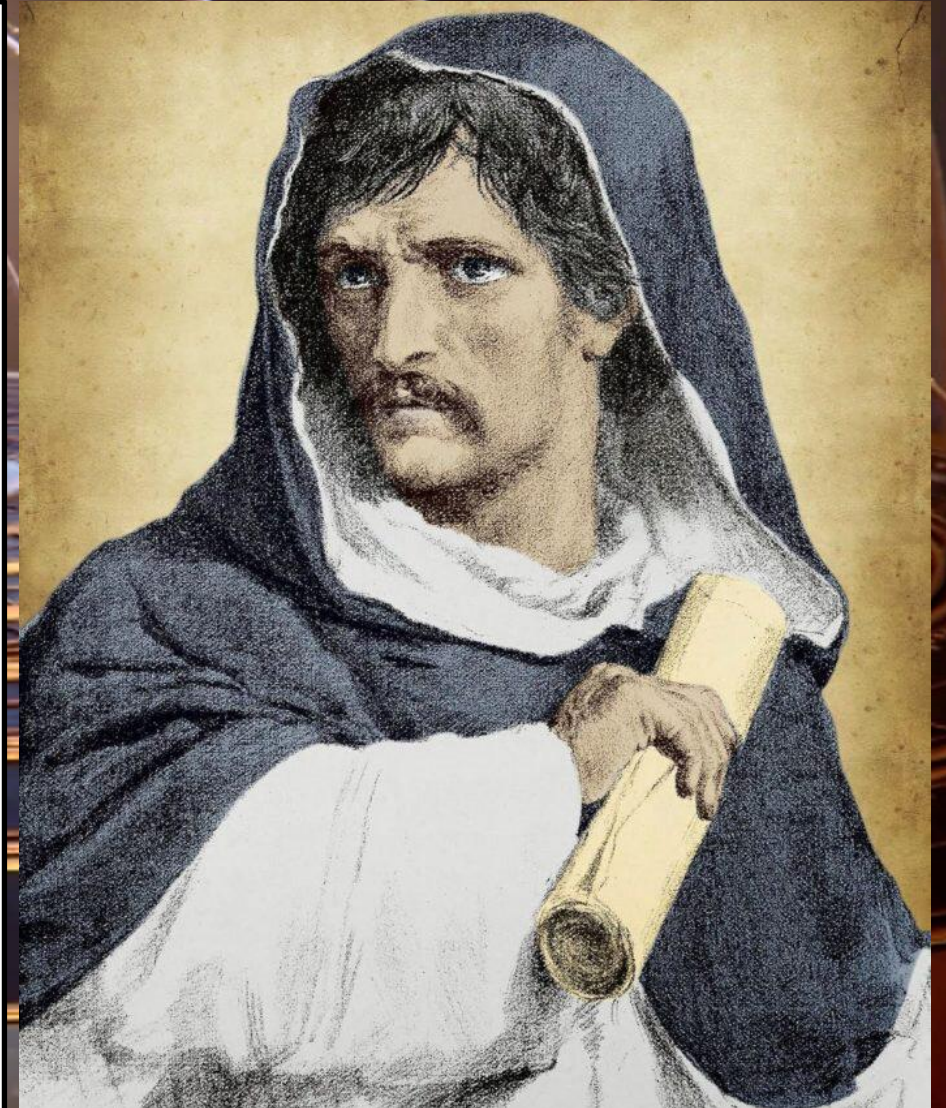
Вселенная Джордано Бруно
(иллюстрация из книги Кеплера
«Краткое изложение коперниковой
астрономии», 1618 г.)

- Но несмотря на это, простота и стройность системы строения мира, изложенная Коперником, быстро нашла своих сторонников. Одним из первых был итальянский монах, поэт и философ **Джордано Бруно.**

Он не только принимает учение Коперника, но и расширяет его. В частности, он первым указывает на то, что звёзды — это далёкие солнца, вокруг которых вращаются свои планеты. О том, что во Вселенной существует бесчисленное количество тел, подобных нашему Солнцу.

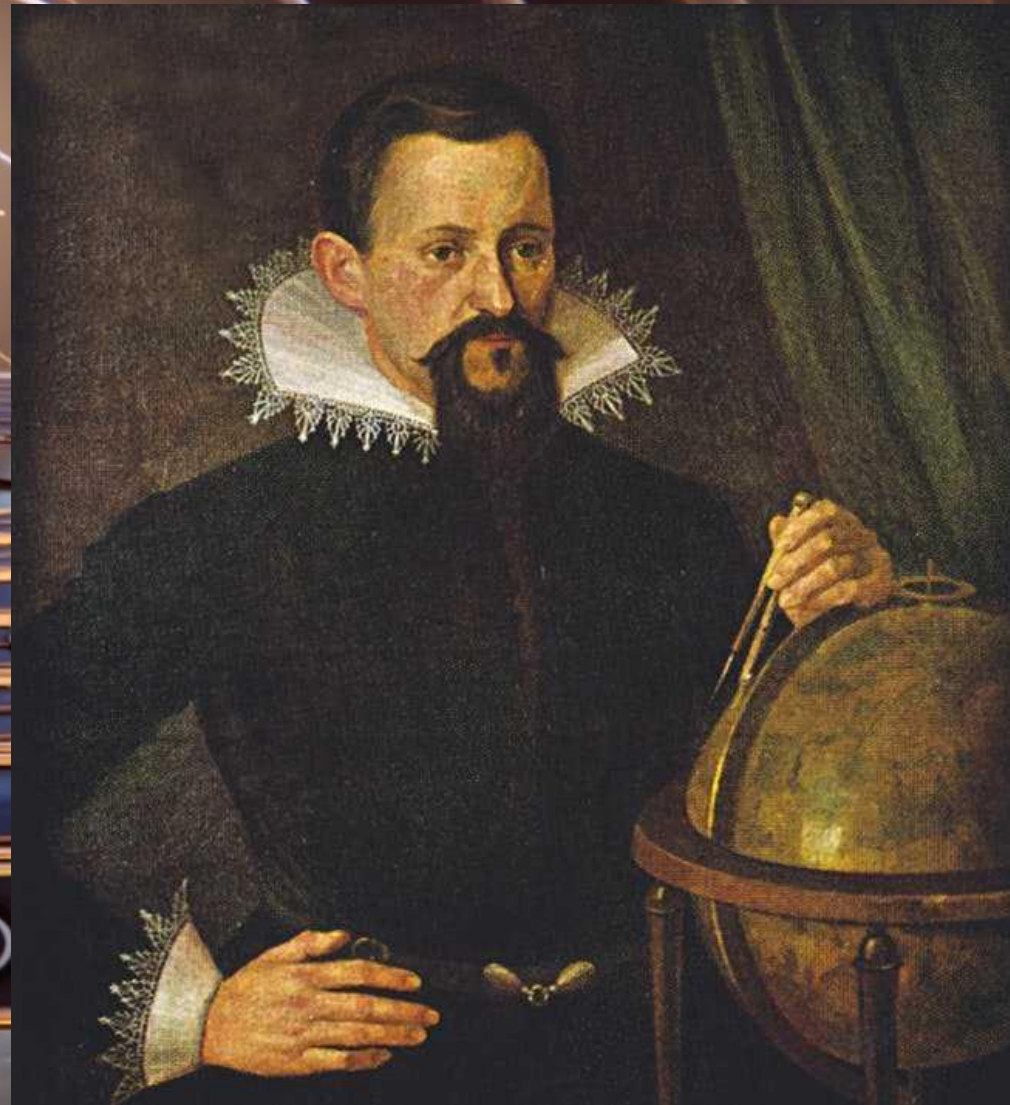
Система мира

- В противоположность бытовавшим в то время мнениям, он полагал кометы небесными телами, а не испарениями в земной атмосфере. Бруно также отвергал средневековые представления о противоположности между Землёй и небом, утверждая физическую однородность мира.
- **Во многом из-за своих революционных знаний, в 1592 году Бруно был арестован и подвергнут суду Инквизиции. В 1600 году его признали «нераскаявшимся, упорным и непреклонным еретиком» и приговорили к «наказанию без пролития крови», что означало требование сжечь живым. В ответ на приговор Бруно заявил судьям: «Сжечь — не значит**



Система мира

- Огромный вклад в развитие гелиоцентрической системы мира внёс немецкий астроном **Иоганн Кеплер**. Проявив недюжую интуицию, он одним из первых определил, что каждая планета движется не по окружности, а по эллипсу, в одном из фокусов которых располагается Солнце.
- Также он вывел законы движения планет, с которыми мы



познакомимся немного позднее

Система мира

- Одновременно с Кеплером на другом конце Европы итальянский учёный **Галилео Галилей** также поддержал гелиоцентрическую систему мира Коперника. В 1609 году он сконструировал свою первую зрительную трубу с трёхкратным увеличением и направил её в небо, тем самым «превратив» её в телескоп.
- С помощью изобретённого телескопа Галилей сделал ряд открытий, либо косвенно подтверждавших теорию Коперника, либо выбивавших почву из-под ног его противников — сторонников Аристотеля.
- Во-первых, Галилей установил, что поверхность Луны не гладкая, как подобало небесному телу в учении Аристотеля. Она, подобно нашей планете, имеет горы и впадины.
- Кроме того, итальянец первым объяснил пепельный свет Луны отражением солнечного света Землёй. Также Галилею принадлежит открытие четырёх спутников Юпитера: Ио, Европы, Ганимеда и Каллисто.

Система мира

- Однако, в 1633 году Галилео Галилей судом Инквизиции был обвинён в публичной поддержке запрещённой гелиоцентрической системы мира Николая Коперника, которую в 1616 году католическая церковь осудила как еретическое учение:
- «Ты, Галилей, сын флорентийца Винченцо Галилея, был обвинён в сем Святом судилище в том, что считаешь за истину и распространяешь в народе лжеучение, по которому Солнце находится в центре мира неподвижно, а Земля движется вокруг оси суточным вращением... В том, что ты издал несколько писем о солнечных пятнах, в которых вышеуказанное учение объявлял истинным... Наконец, явился на свет экземпляр твоего сочинения, ... и ты в нём, следуя бредням Коперника, развивал некоторые положения, противоречащие здравому смыслу и Святому писанию»

**Галилей перед судом инквизиции
Жозефа-Николя Робер-Флёри
1847 г.**



В результате процесса, Галилей отрёкся от учения Коперника, а также от своих астрономических наблюдений и вычислений. Хотя общеизвестна легенда, согласно которой, после суда Галилей сказал: «И всё-таки она вертится!».