

Лекция 2

Истоки современной науки (этапы развития естествознания)

1. Мифология
2. Зарождение науки
3. Натурфилософия Аристотеля
4. Период эллинизма
5. Период схоластики
6. Становление классической науки
7. Естественно-научные революции

1. Мифология

(IV – I тысячелетия до н.э.)

Мифология (μῦθος — предание, сказание и λόγος — слово, рассказ, учение) – система сакрального знания, основанная на традиционных преданиях, характеризуется метафоричностью и верой в чудесное. Призвана объяснить происхождение и устройство мира, место человека в нём.

Общая черта всех мифов:

Человек не выделяется из мифологической картины, наоборот, окружающий мир одушевляется или очеловечивается

Достижения

- Зачатки знаний по механике (Египетские пирамиды, башни в Вавилоне и т.п.);
- Начало создания алгебры и геометрии;
- Наблюдение за движением Луны, Солнца и звёзд;
- Построение календаря (Египет, IV тысячелетие до н.э.);

2. Зарождение науки (VI - IV в. до н.э., Греция)

Предпосылки зарождения науки в Греции

- Хозяйственная и политическая жизнь древнегреческого полиса протекала в обстановке состязательности и конкуренции. Проявление активности и инициативы способствовало поискам нового в различных сферах деятельности.
- Нормы поведения и деятельности вырабатывались в столкновении интересов различных социальных групп через борьбу мнений равноправных граждан на собраниях.
- Преимущество одного мнения над другим выявлялось через доказательство, в ходе которого не принимались во внимание ссылки на авторитет и социальное положение индивида.
- Результатом этого явилось формирование идеала обоснованного и доказательного знания.
- В восточных деспотиях (Индия, Китай) знания вырабатывались особой кастой и предписывались в качестве непререкаемой нормы, не подлежащей сомнению.

Милетская школа

Фалес (624-547 до н.э.)

Первым задался вопросом о первооснове;
«Все вещи возникают из воды и, разрушаясь, вновь превращаются в воду».



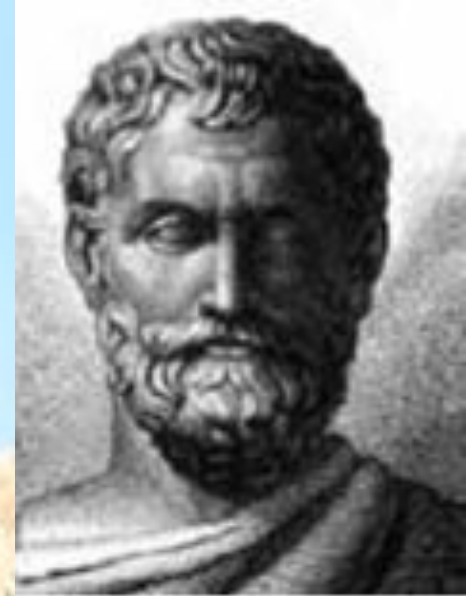
Анаксимен (585-525 до н.э.)

«Главная причина изменения всего сущего состоит в движении беспредельного воздуха».

Анаксимандр (610-546 до н.э.)

«Вещи возникают вследствие постоянного движения апейрона, приводящего к выделению из него противоположностей».

Апейрон – вечное и бесконечное, находящееся в непрерывном движении единое материальное начало.

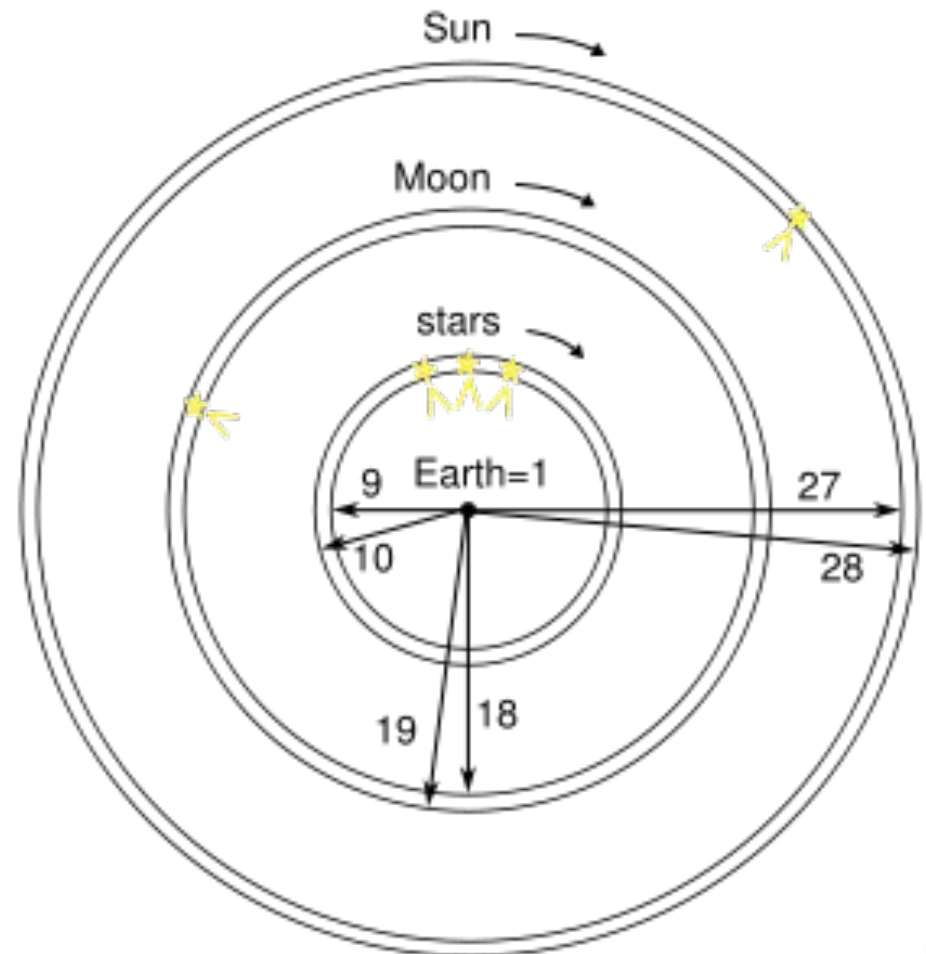


Система мира по Анаксимандру

Первая в истории

геоцентрическая система:

- В центре мира находится Земля
- Земля существует в мире ни на что не опираясь
- Землю окружают три огненных кольца: солнечное, лунное и звездное
- Кольца покрыты воздушной оболочкой, только при её разрыве человек видит небесные светила



Школа древнегреческих атомистов

Левкипп
(V в. до н.э.)

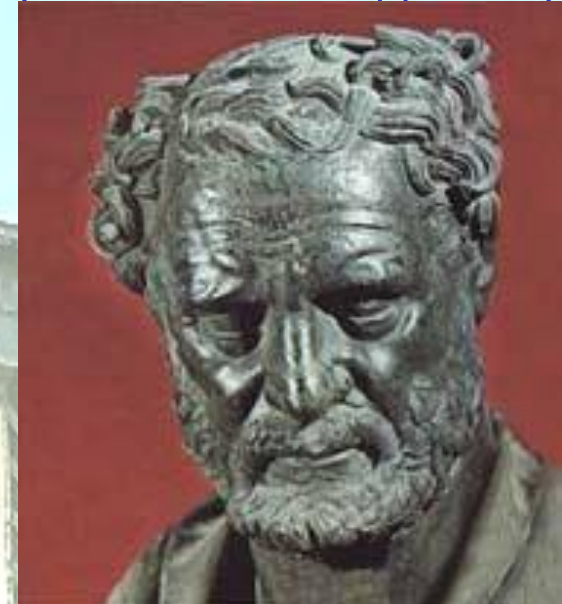


Идея атомизма

(*Аτομος* – «неделимый»):

- Нет ничего кроме атомов и пустоты
- Число атомов и их форм бесконечно
- Из ничего не происходит ничего
- Ничто не совершается случайно, но по необходимости.
- Различие между вещами происходит от различия их атомов

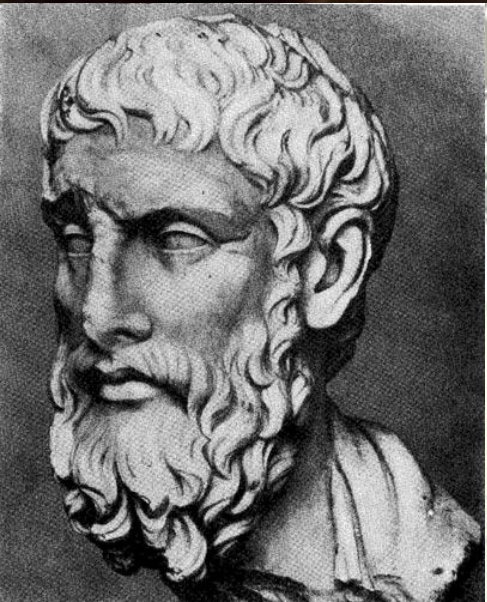
Демокрит
(ок.460-ок.370 до н.э.)



Эпикур

(342-271 до н.э.)

«Душа человека тоже состоит из тончайших, легчайших, наиболее круглых и подвижных атомов»

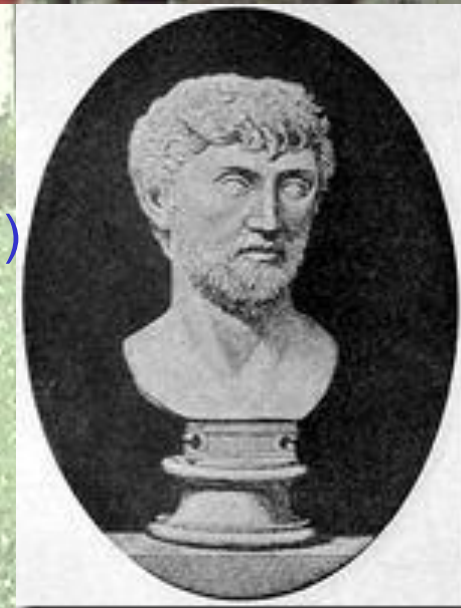


Тит

Лукреций Кар

(ок.99-55 до н.э.)

автор книги
«О природе вещей»





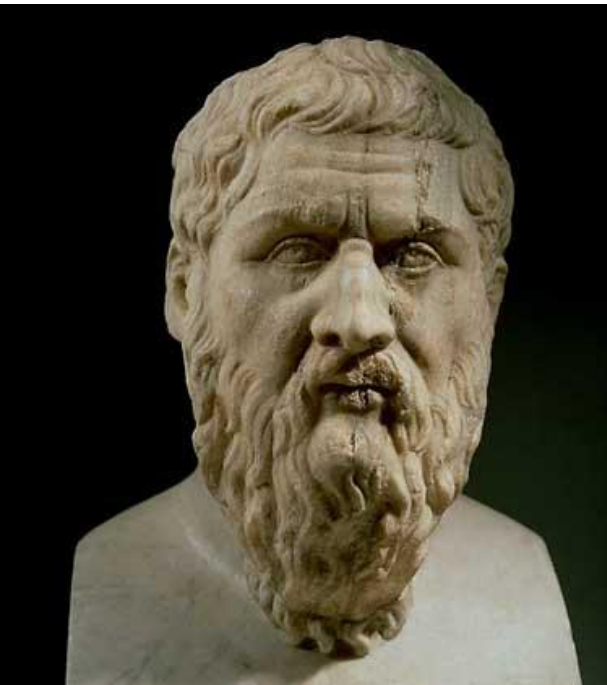
Пифагор (VI в. до н.э.)

«В основе вещей лежит число, познать мир — значит познать управляющие им числа»

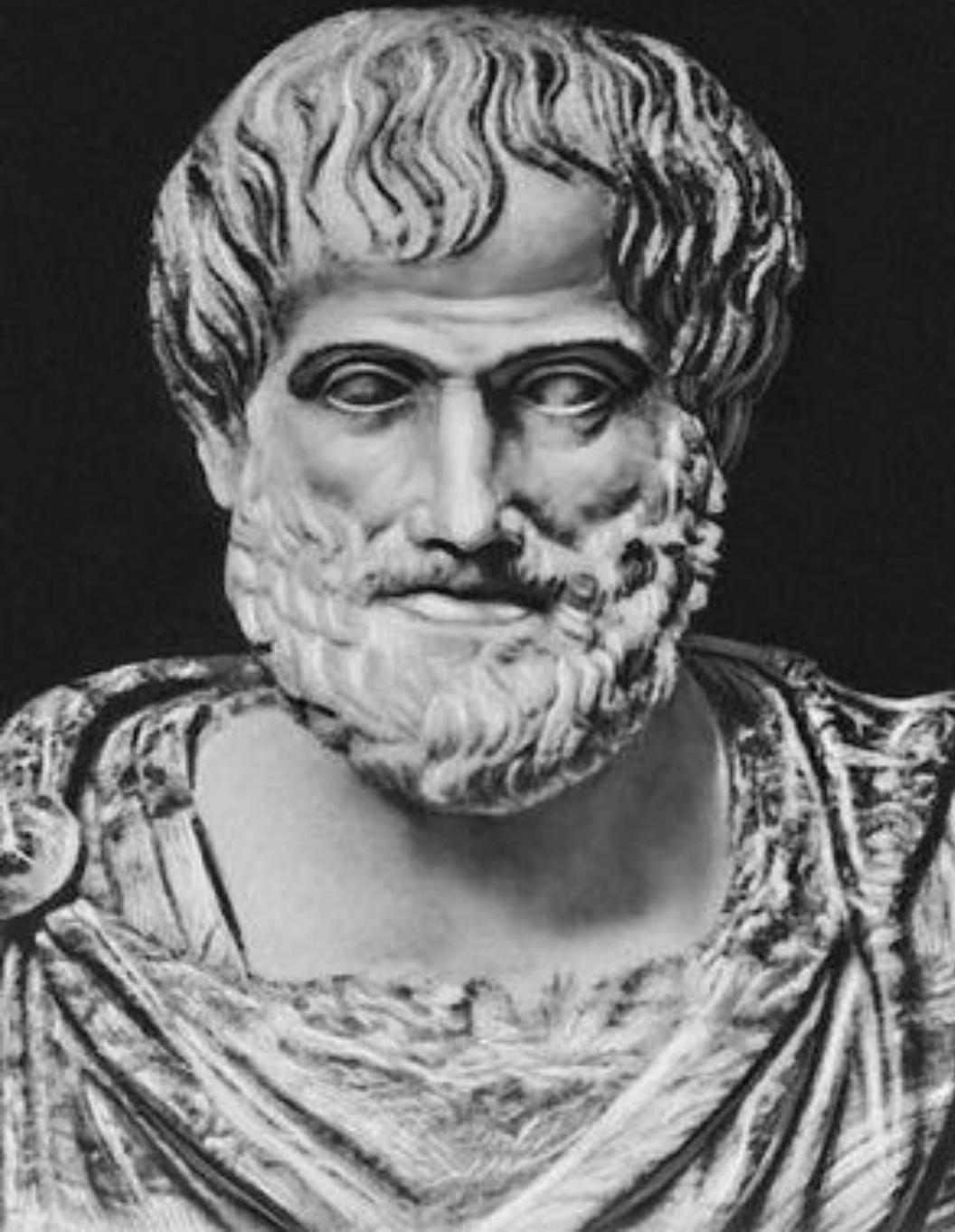
Вселенная рассматривалась как гармония чисел и геометрических фигур, им приписывались особые мистические свойства. Изучая числа, пифагорейцы разработали числовые отношения и нашли их во всех областях человеческой деятельности.

Платон (427-347 до н.э.)

Существует мир вечных, самостоятельно существующих духовных сущностей – **идей**. Материальный мир – лишь несовершенное отражение мира идей.»



Материалистическое мировоззрение (первична материя)	Идеалистическое мировоззрение (первично сознание (идея))
Милетская школа Атомисты	Пифагор Платон



3. Naturфилософия Аристотеля

Натурфилософия

— «философия природы»; единая наука о природе, состоящая из общеприродоведческих положений и высказываний об отдельных явлениях природы

Основные черты:

- имеет умозрительный характер
- не связана с решением практических задач.

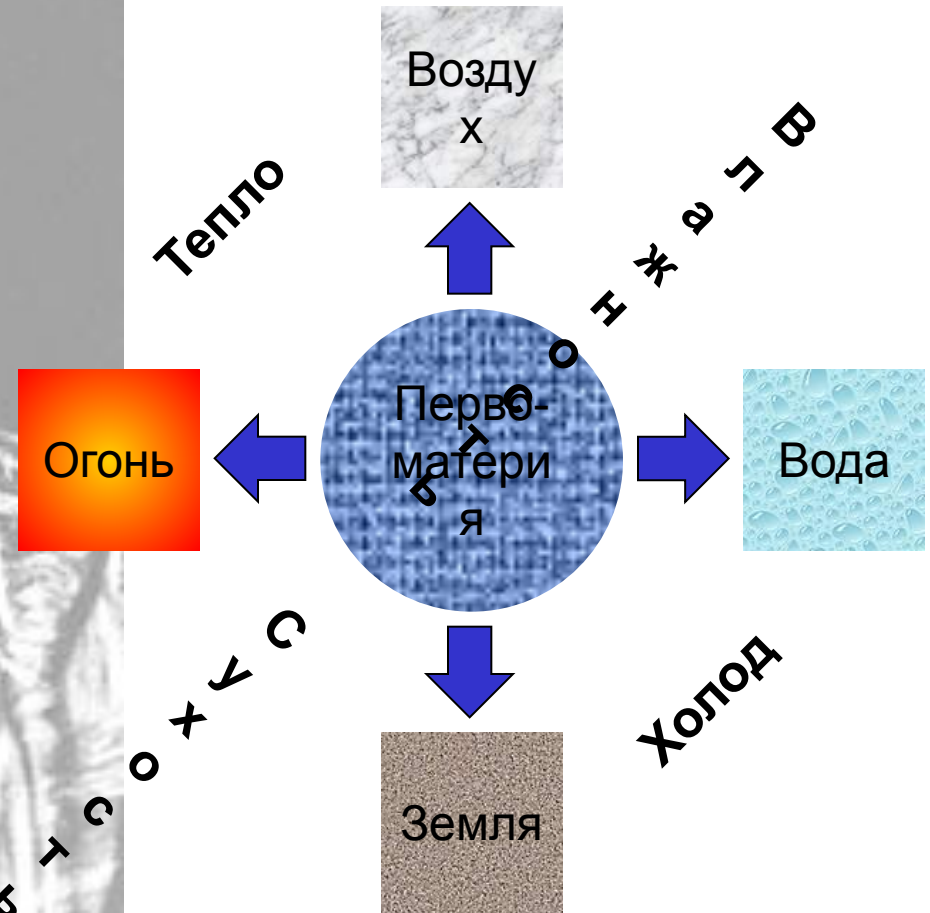
Аристотель

(384 – 322 до н.э.)

ученик Платона,
учитель Александра
Македонского.

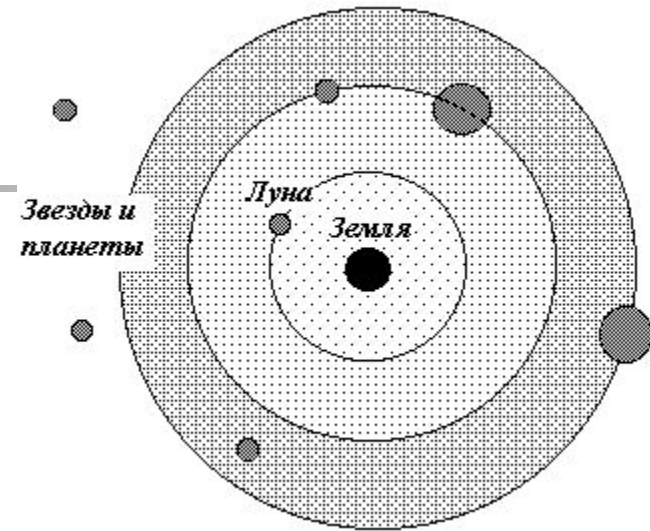
Строение материи по Аристотелю

- В основе материального бытия лежит первоматерия
- Ей присущи две пары противоположных качеств: тепло-холод и влажность-сухость
- Попарное сочетание качеств приводит к четырём первоэлементам:
 - Воздух
 - Вода
 - Земля
 - Огонь
- Основные качества можно отнимать и прибавлять: если отнять у воды холод и прибавить тепло, она превратится в воздух



Другие положения натурфилософии Аристотеля

- **Геоцентрическая система:**
 - Неподвижная Земля, имеющая форму шара, находится в центре Мира. По положению Полярной звезды и лунным затмениям определил радиус Земли (ошибся в 2 раза).
 - Вокруг Земли – система соприкасающихся и вращающихся 56 сфер, на которых расположены Луна, планеты, и Солнце.
 - Последняя сфера – Звезды. Дальше – мир кончается. Т.о. мир конечен, имеет форму сферы.
- **Вопросы динамики:** изучал причины и формы движения.
- Отрицал атомистическую гипотезу. Считал, что «Природа не терпит пустоты»
- Заложил основы **биологических** знаний



4. Период Эллинизма (III в. До н.э. – IV в.н.э)

Эллинизация – процесс распространения достижений греческой культуры и науки на территории государств, побеждённых Александром Македонским. Центром науки становится город Александрия в Египте.



Архимед (287 до н. э. — 212 до н. э.)

- Вычислил площадь круга, объём цилиндра, шара и конуса
- Ввёл число «пи»
- Разработал теорию рычага
- В работе «О плавающих телах» заложил основы гидростатики
- Сделал множество инженерных изобретений

Евклид (III в. до н.э.)

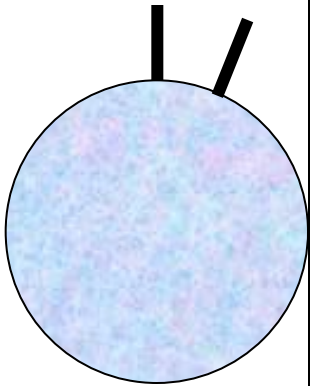
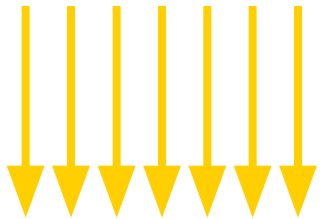
- В книге «**Начала**» обобщил всё, что сделано до него в математике
- Его система геометрии почти в неизменном виде просуществовала многие столетия
- Заложил основы геометрической оптики (законы прямолинейного распространения и отражения света)



Измерение радиуса Земли Эратосфеном



Солнечный
свет



Геоцентрическая система Птолемея

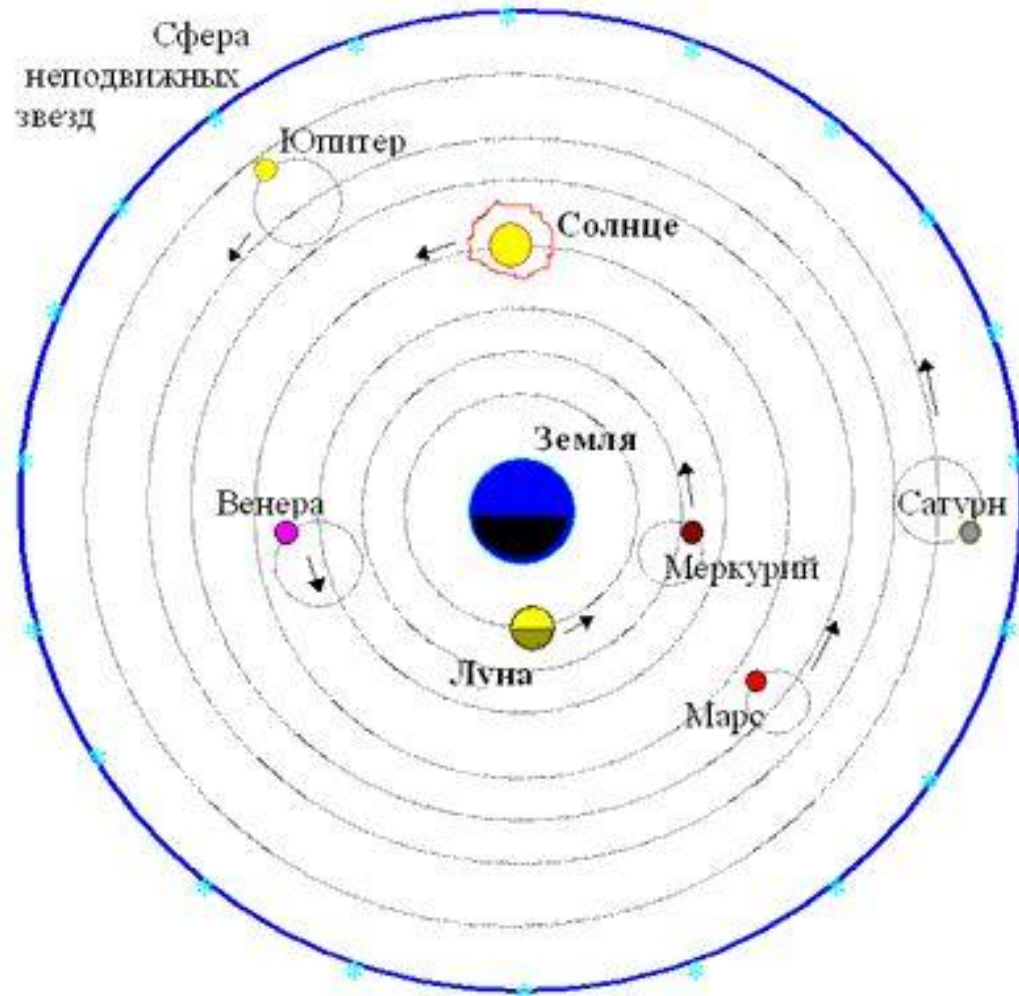


Клавдий Птолемей
(100-165 гг. н.э.)

На основе каталога Гиппарха, собственных наблюдений и физики Аристотеля разработал геоцентрическую систему мира, определявшую космологические представления ученых на протяжении 1500 лет.

Его труд «Математическая система» ("**Альмагест**") — научная энциклопедия древности и средних веков.

- Земля неподвижна и находится в центре мира;
- Планеты вращаются по строго круговым орбитам;
- Движение планет равномерно.



5. Период схоластики

(IV-XV вв.)

После распада Римской империи в Западной Европе имеет место резкое усиление влияния церкви на всю духовную жизнь общества. В результате центр развитой цивилизации переместился в Византию, а затем – в Арабский Халифат (Багдад) и Среднюю Азию (Бухара, Самарканд).

Схоластика (σχολαστικός – учёная беседа, школа) – религиозно-философские учения западноевропейского средневековья и нового времени.

Основные положения схоластики:

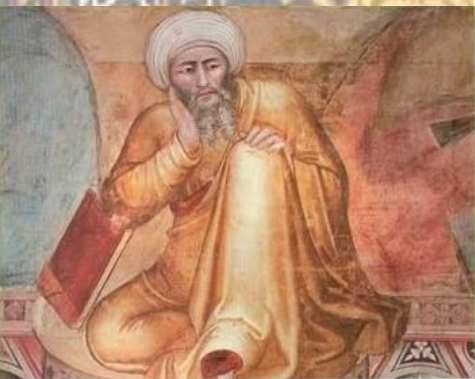
- Подлинной реальностью, определяющей всё сущее, обладает лишь Бог
- Мир не является самостоятельным, т.к. сотворён из ничего всемогущим Богом
- Бог сам по себе недоступен для познания и открывает себя человеку лишь священными текстами Библии.
- Единственный путь познания – Божественное Откровение

«Вера выше разума»

Научные достижения арабского Востока

Аль-Хорезми (лат. Algorithmus) (787-850)

Выдающийся математик. От названия его книги происходит слово «алгебра» (аль-джебр).



Аверроэс (Ибн Рушд) (1126-1198)

Интерпретировал труды Аристотеля в духе материализма. Старался утвердить независимость науки от мусульманского богословия. Считал науку более совершенным способом познания, т.к. она опирается на логику и доказательства



Альхазен (Ибн Аль-Хайсам) (965 – 1039)

Исследовал преломление света и отражение его зеркалами, разработал теорию зрения и формирования зрительного восприятия

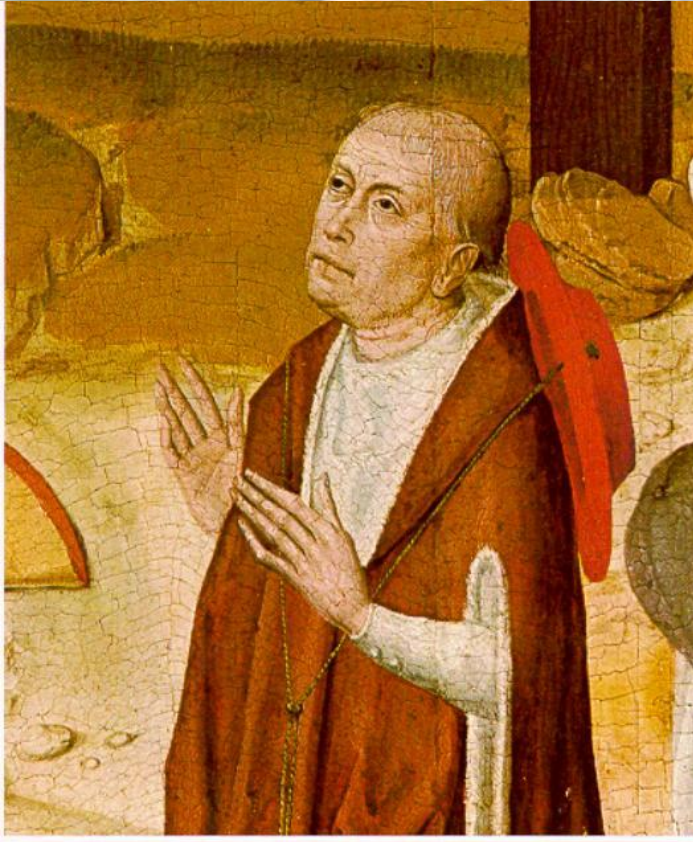


Авиценна (Абу Али Ибн Сина) (980-1037)

Выдающийся врач, философ и музыкант. Автор книги «**Канон врачебной науки**»

6. Становление классической науки

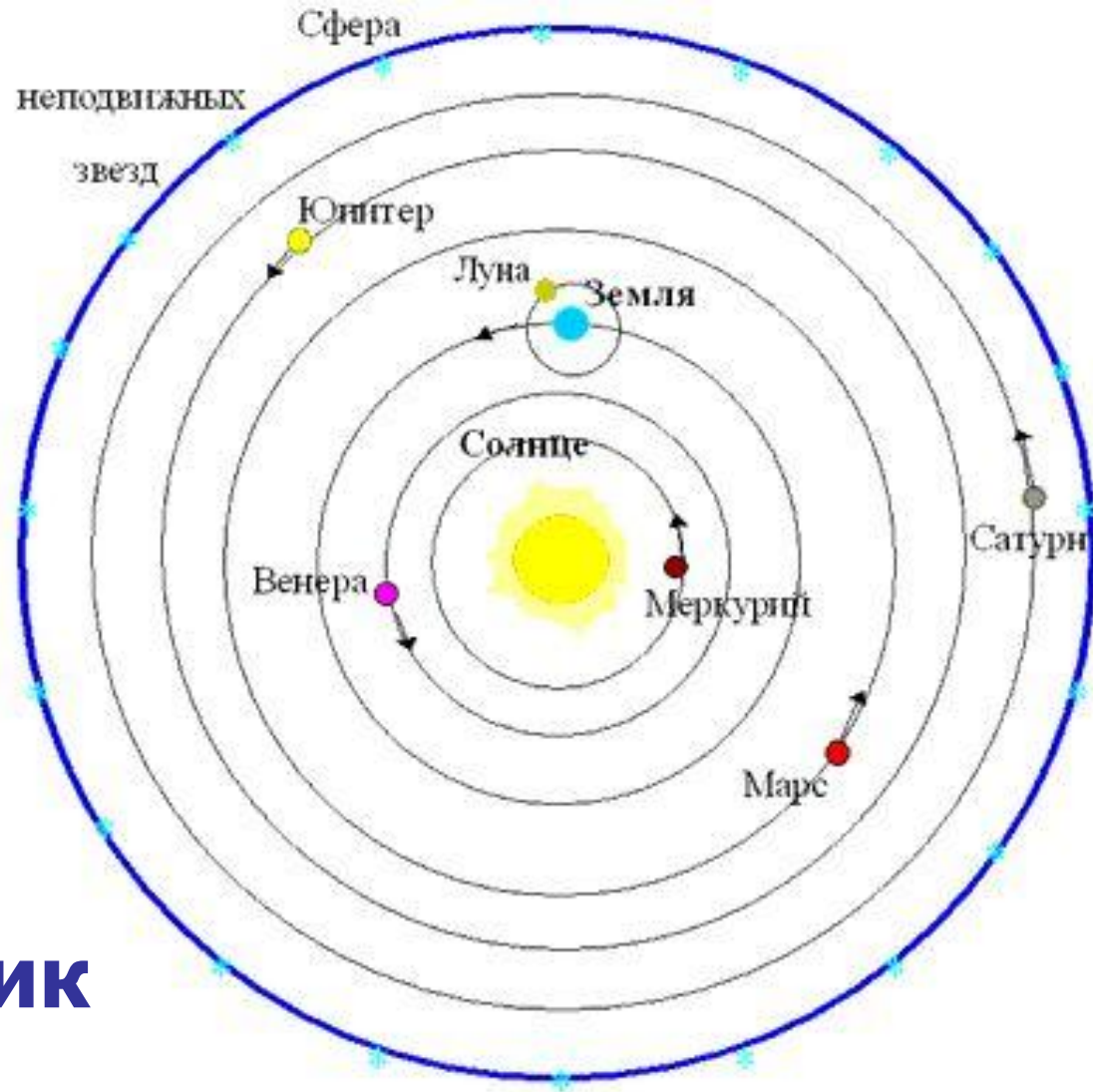
Главным научным событием эпохи Возрождения, приведшим к возникновению классической науки, явилось становление **гелиоцентрической системы**



Николай Кузанский
(1401-1464)

Выдающийся немецкий философ и теолог, кардинал и викарий Папы римского. Первым усомнился в аристотелево-птолемеевой теории Вселенной, утверждая подвижность Земли в пространстве, её вращение вокруг своей оси и вещественное единство Земли и всех небесных тел.

Считал, что ни одно тело не может быть центром Вселенной, ибо она бесконечна



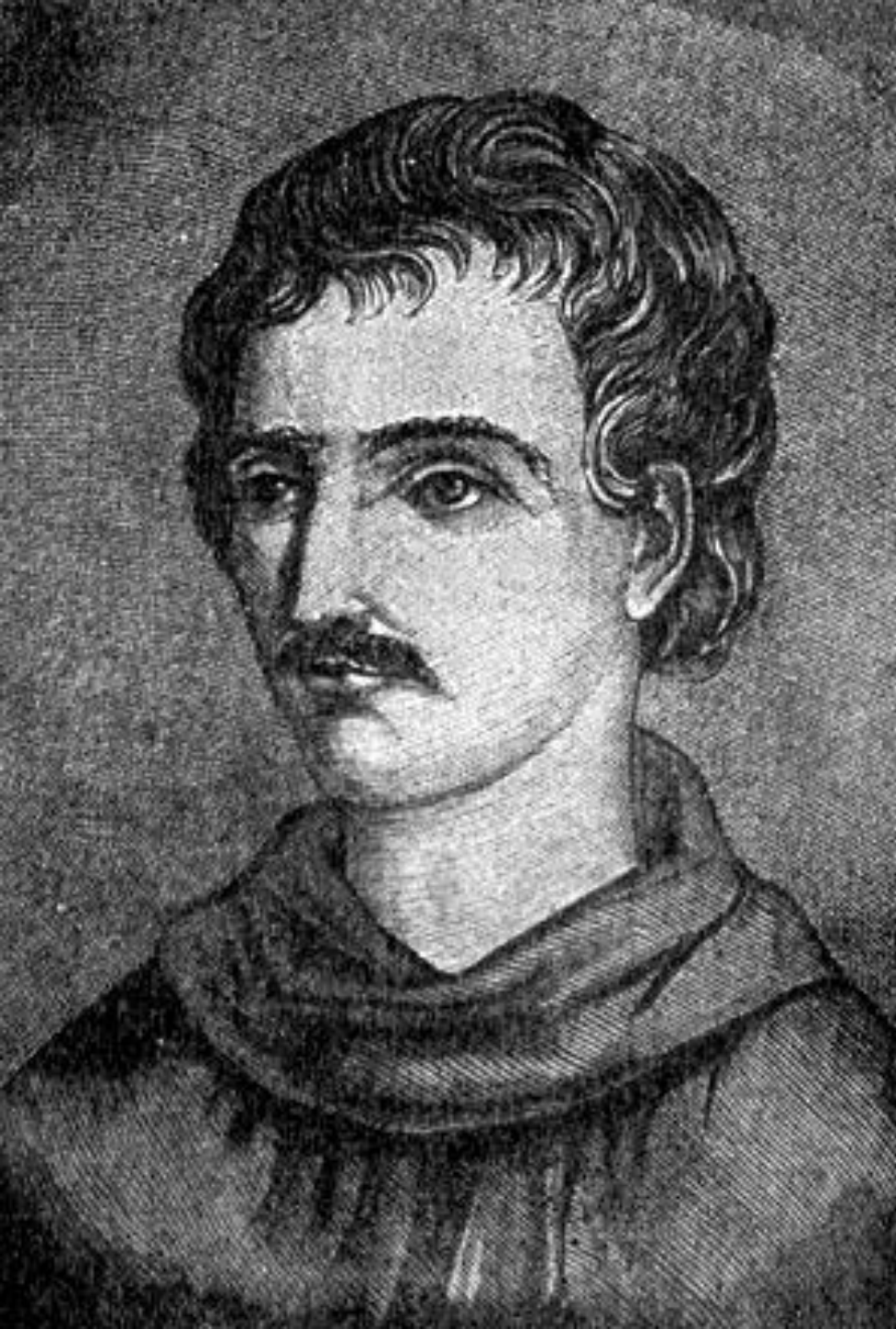
Николай Коперник (1473 – 1543)

Польский астроном; На основе анализа «Альмагеста» сделал вывод о гелиоцентрическом строении вселенной:

- Планеты вращаются вокруг Солнца;
- Орбиты их движения – круговые.

Книга «**О вращении небесных сфер**» (1543)

Джордано Бруно (1548-1600)



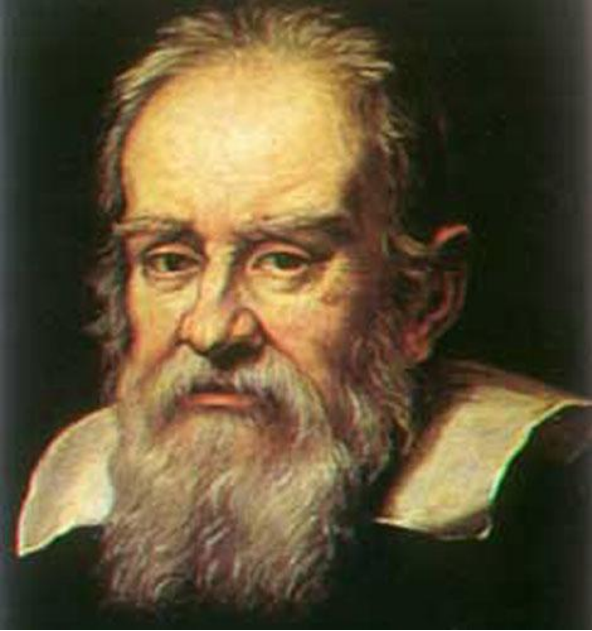
Итальянский учёный,
доминиканский монах.

Был сторонником
гелиоцентрической системы.
Дополнил её идеями Николая
Кузанского.

Выдвинул следующие
концепции:

- Множественность планетных систем
- Бесконечность Вселенной
- Тождество Солнца и звёзд

Галилео Галилей (1564-1642)

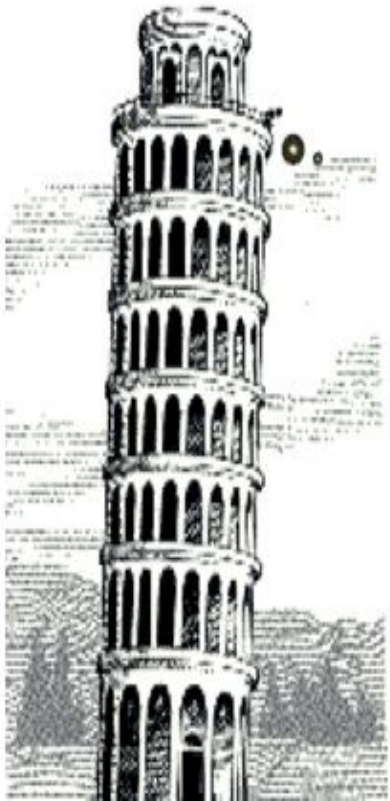


- Основоположник экспериментального естествознания
- Открыл закон инерции и механический принцип относительности
- Астрономические открытия Галилея, сделанные с помощью телескопа:
 - Лунный ландшафт
 - Млечный путь – скопление звёзд
 - Солнце вращается вокруг своей оси (по пятнам)
 - Фазы Венеры
 - Юпитер имеет 4 спутника

Вывод:

Земля не является уникальным центром Вселенной, а, скорее всего, сама движется вокруг Солнца.

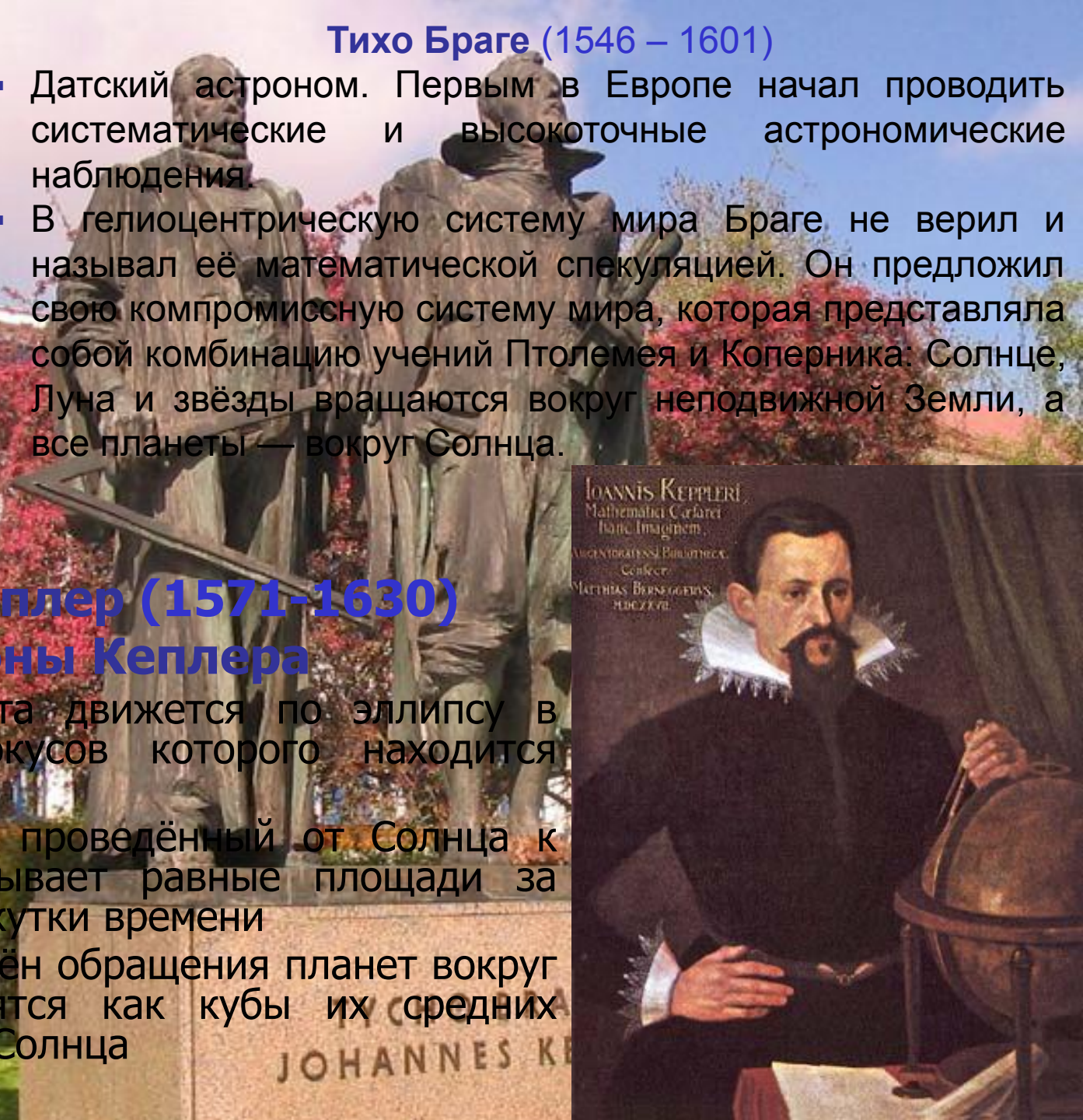
Книга: «Диалог о двух главнейших системах мира: Птолемеевой и Коперниковой»





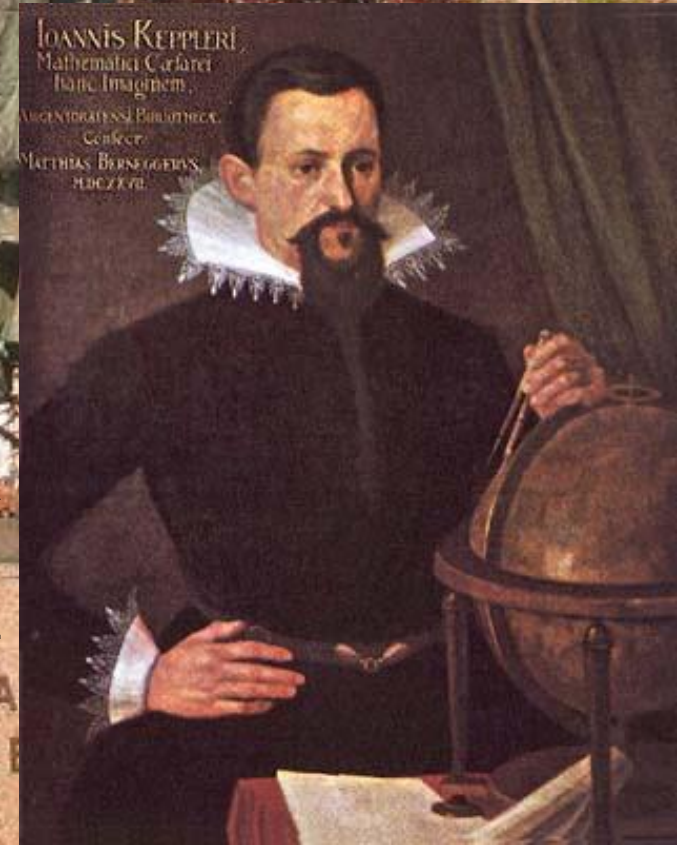
Тихо Браге (1546 – 1601)

- Датский астроном. Первым в Европе начал проводить систематические и высокоточные астрономические наблюдения.
- В гелиоцентрическую систему мира Браге не верил и называл её математической спекуляцией. Он предложил свою компромиссную систему мира, которая представляла собой комбинацию учений Птолемея и Коперника: Солнце, Луна и звёзды вращаются вокруг неподвижной Земли, а все планеты — вокруг Солнца.

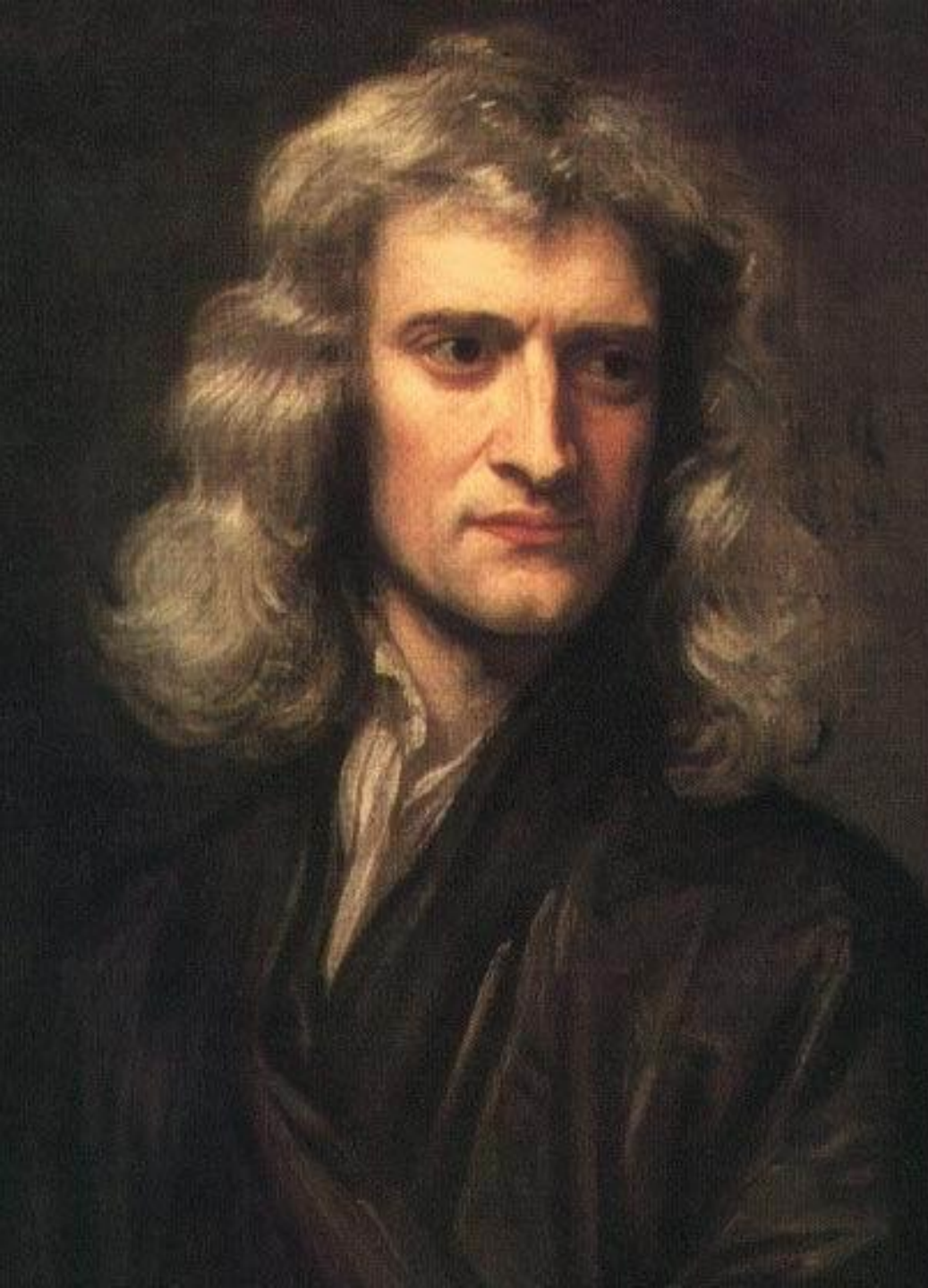


Иоганн Кеплер (1571-1630) Законы Кеплера

- Каждая планета движется по эллипсу в одном из фокусов которого находится Солнце
- Радиус-вектор, проведённый от Солнца к планете, описывает равные площади за равные промежутки времени
- Квадраты времён обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы их средних расстояний от Солнца



JOHANNES KEPLER



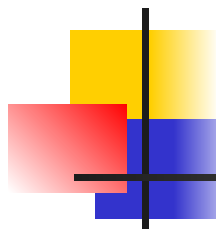
Исаак Ньютон (1643-1727)

- Совместно с Г.Лейбницем создал **дифференциальное и интегральное исчисление**
- Сформулировал три основных закона **механики** (законы Ньютона)
- Открыл **закон Всемирного тяготения**

Применив эти законы к движению небесных тел, вывел законы Кеплера.

Главная книга:

**«Математические начала
натуральной философии»**
(1687)



7. Естественно-научные революции

перевороты основ знаний, сопровождающиеся рождением новой картины строения Вселенной и разрушением старых представлений об окружающем мире

№	Время	Представления о Вселенной	Революционные естественно-научные концепции	Стадия познания природы
1	IV век до н.э.	Геоцентрическая система	Натурфилософия Аристотеля	Синкретическая – нерасчленённое представление об окружающем мире. Господство наблюдений и догадок
2	XVII век	Гелиоцентрическая система	Механика Ньютона	Аналитическая – мысленное расчленение и выделение частных, возникновение физики, химии, биологии и т.д.
3	Рубеж XIX-XX веков	Отказ от всякого центризма	Теория относительности и квантовая механика	Синтетическая – воссоздание целостной картины природы на основе предшествующих частных
4	Наше время	?	Синергетика? Искусственный разум?	?