

# Основные точки зрения на время возникновения науки

1. Наука возникает в первобытности. Наука отождествляется с опытом практической и познавательной деятельности вообще. наука возникла с началом орудийной деятельности человека и неотъемлема от человеческого бытия вообще.
2. Наука возникает на Древнем Востоке. Именно тогда выделяются специализированные научные дисциплины (математика, астрономия и пр.). Наука становится видом интеллектуальной деятельности.
3. Наука возникает в античности. Появляется теоретическая составляющая познавательной деятельности и рациональное доказательство.
4. Наука возникает в Новое время (17 – 18 вв.). Именно в это время возникает математическое и экспериментальное естествознание.

Многие исследователи проводят точку зрения европоцентризма, согласно которой настоящие наука и философия появились только в Европе.



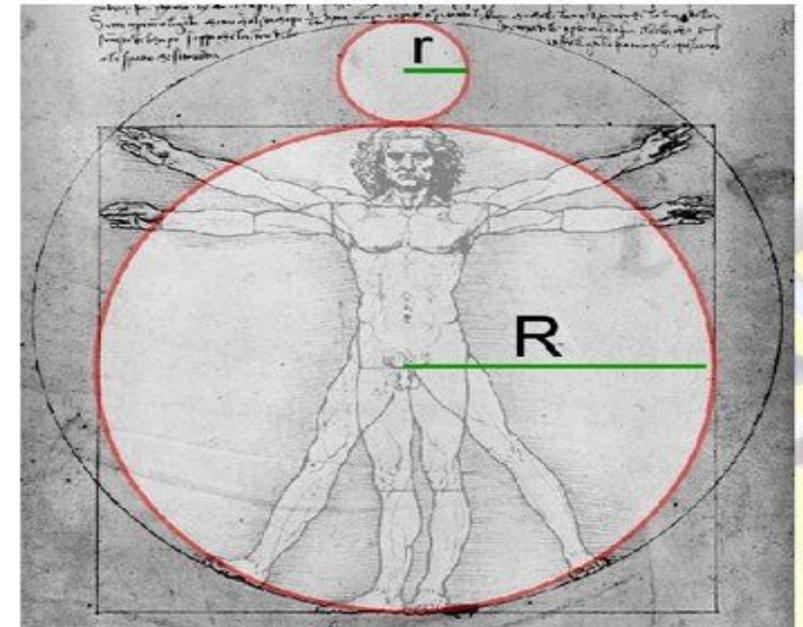
# Восточная преднаука

- Египет, Вавилон, Индия, Китай;
- Характерные черты:
  - ✓ подчиненность практическим потребностям (измерение и счет – математика; составление календарей и обслуживание религиозных культов – астрология; техническое усовершенствование орудий производства и строительства – механика и т.д.);
  - ✓ рецептурность (инструментальность) «научного» знания;
  - ✓ эмпирический характер происхождения научного знания и обоснования;
  - ✓ кастовость и закрытость научного сообщества;



# Античная наука

- Древняя Греция, Древний Рим;
- Характерные черты:
  - теоретичность
  - логическая доказательность
  - независимость от практики
  - открытость критике
  - демократизм



# **Генезис и становление теоретического знания в античной культуре (IV в. до н.э. - V в. н.э.)**

**Натурфилософия -  
преимущественно  
умозрительное истолкование  
природы, рассматриваемой в  
ее целостности.**

Античная наука, отстраняясь от практики, была теорией.

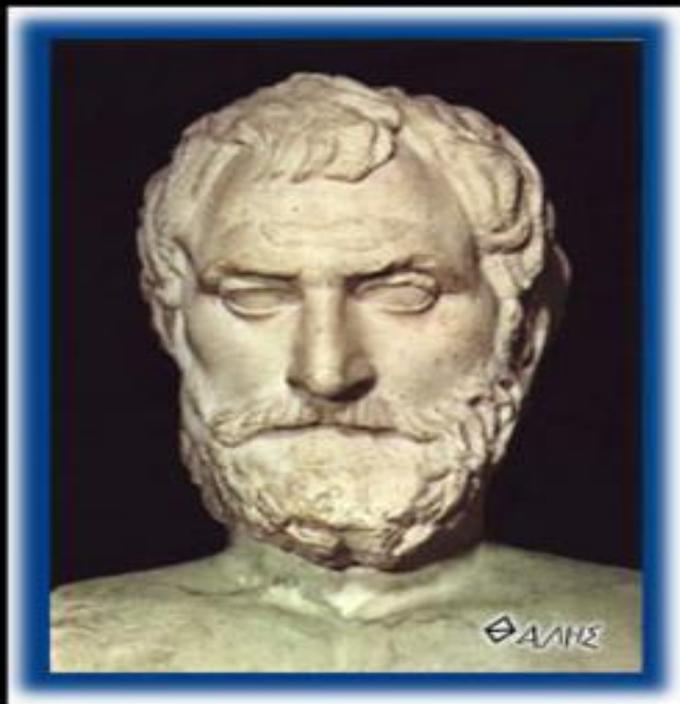
Теория (рассмотрение, исследование) – созерцание сущности объекта, умозрительное познание объекта.

Для всей античной науки (в том числе и естественных наук) характерна созерцательность, отсутствие экспериментальной методологии.



# Фалес Милетский

(7 – 6 вв. до н. э.)

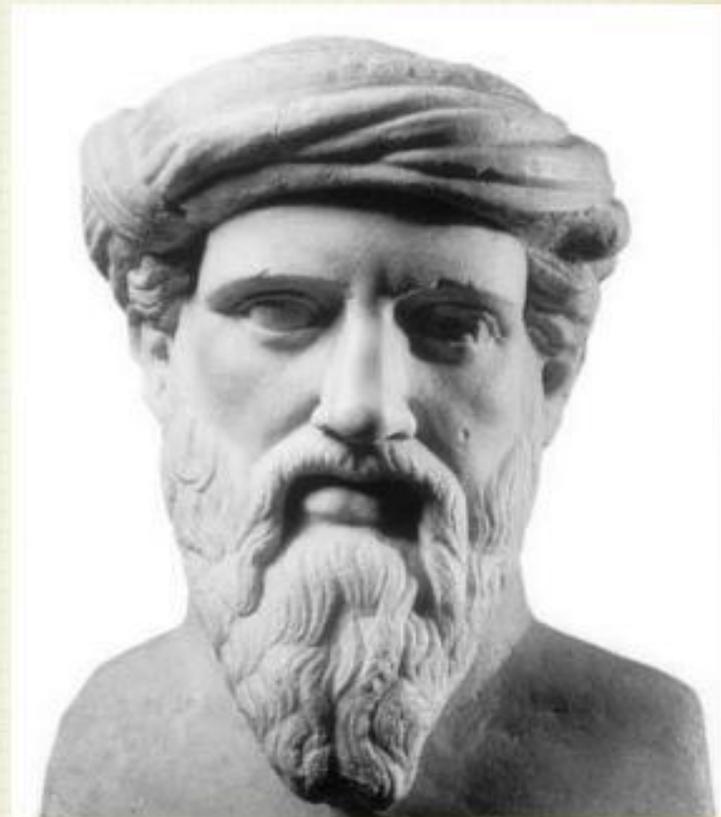


- Основоположник милетской школы философии; стихийный материалист, включался античными авторами в число знаменитых семи мудрецов.
- Считается первым греческим философом, поскольку первым начал размышлять о природе (фюзисе) и прибегать к доказательству своих положений
- Первым поставил проблему архе (первоначала), из которого всё происходит; Фалес таким началом считал воду
- Утверждал, что всё имеет душу, приводящую тела в движение.
- Первым из греков предсказал солнечное затмение 585 г. до . н. э.

# Пифагор и пифагорейцы

## «Всё есть число»

- познать мир — значит познать управляющие им числа;
- Основное достижение — выдвигание мысли о количественных закономерностях развития мира, что содействовало развитию математических, физических, астрономических и географических знаний;



# Античный атомизм

## Обоснование материализма

**Ранние атомисты**  
(V-IV в. до н.э.)

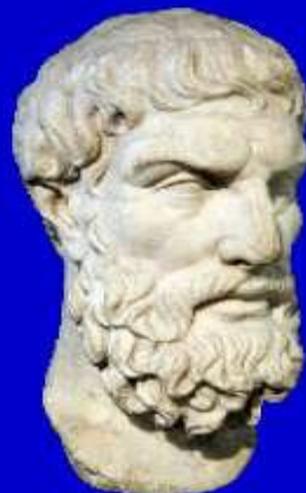


**Левкипп**  
(500? - 440?)



**Демокрит**  
(ок. 460-370)

**Эпикурейцы**  
(IV-I в. до н.э.)



**Эпикур**  
(341-271)

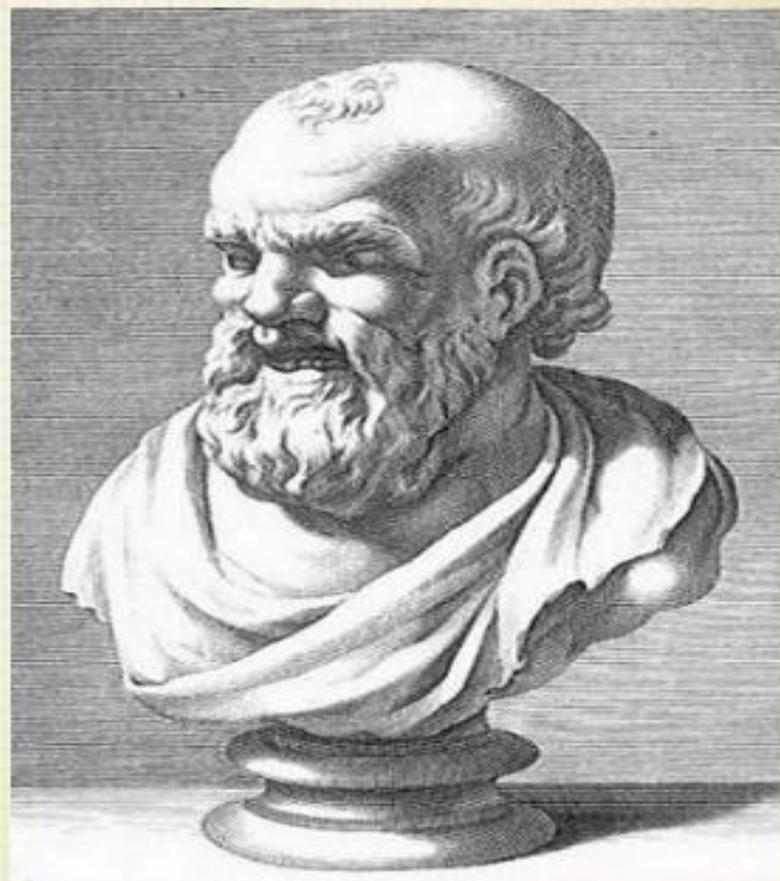


**Тит Лукреций Кар**  
(ок. 99-55)

# Демокрит

## Атомистический материализм

- мир как система атомов в пустоте;
- движение — свойство, естественно присущее атомам;
- тела — это комбинации атомов;
- между двумя атомами всегда есть хотя бы маленькие промежутки пустоты, так что даже в обычных телах есть пустота;

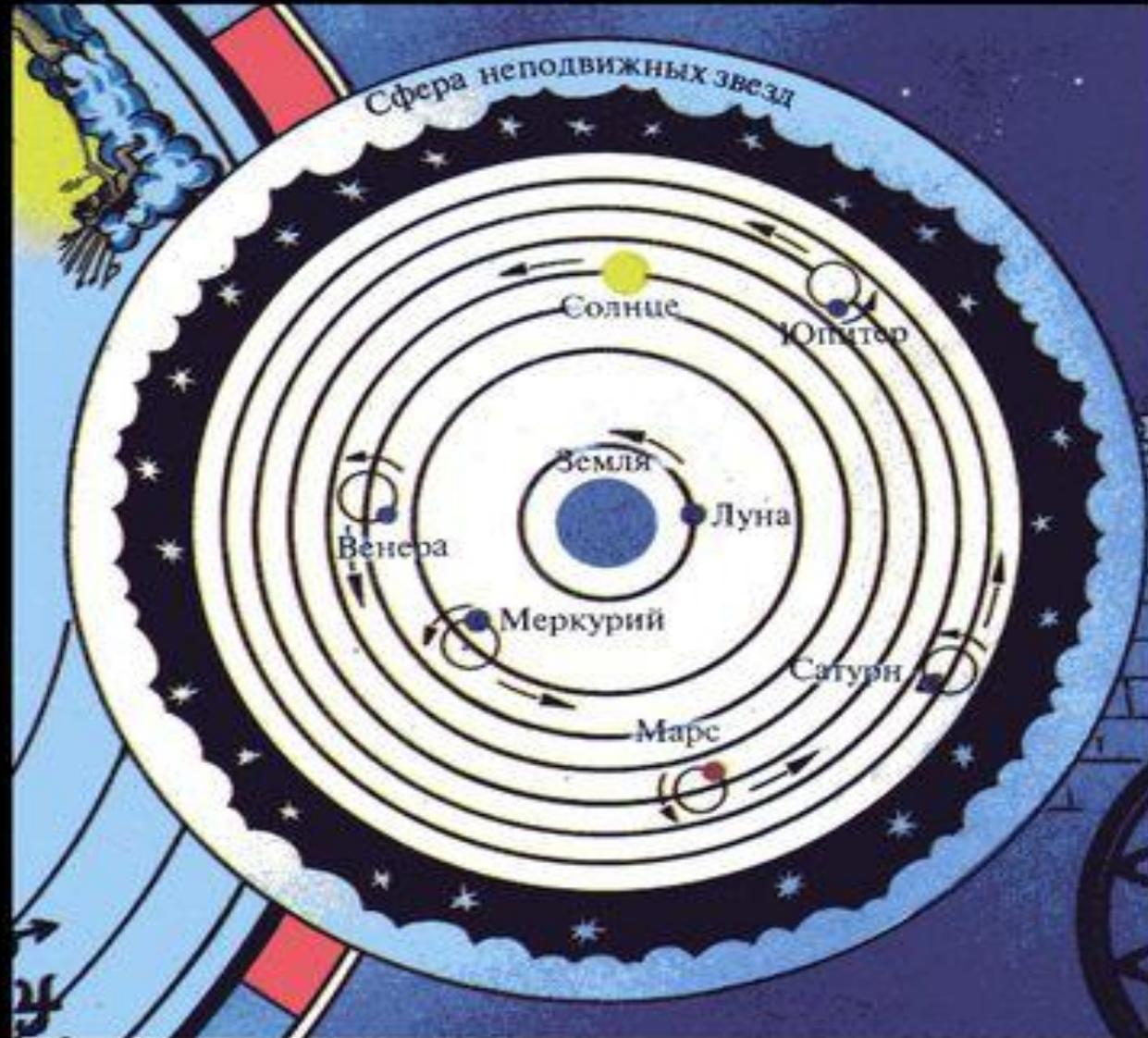


# Аристотель - геоцентрическая КОСМОЛОГИЯ

**Земля**, имеющая форму шара, неподвижно пребывает **в центре Вселенной**.

- Мир делится на **область Земли** и **область Неба**.
- Область Земли имеет в своей основе **четыре элемента: землю, воду, воздух и огонь**. Область Неба имеет в своей основе **пятый элемент — эфир**, из которого состоят небесные тела. Наиболее легкий из земных элементов — огонь, помещается в пространстве между Землей и Луной и соприкасается с границей эфира.
- С крайней сферой соприкасается **«Перводвигатель Вселенной»**, являющийся источником всякого движения. Он нематериален, ибо **это есть Бог**.

# Геоцентрическая модель Вселенной по Клавдию Птолемею (100-168 гг. н.э.)



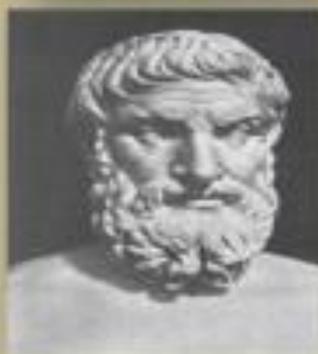
## ПЕРЕДОВЫЕ УМЫ ЭЛЛИНИСТИЧЕСКОГО МИРА



**Архимед из Сиракуз (287-212гг. до н.э.)**  
Математик. Заложил основы механики и прославился изобретениями, особенно в области военной техники .



**Эвклид (III в. до н.э.)**  
Математик. Его трактат «Начала»(т.е. «элементы») пользовались как учебником по геометрии вплоть до XX вв.



**Эпикур из Самоса (341-272гг. до н.э.)**  
Выдающийся философ своего времени. Создал собственную систему взглядов на окружающий мир

# НАУКА В ДРЕВНЕМ РИМЕ.

- Естествознание. Ученые-энциклопедисты:
  - 1) Гай Плиний Секунд Старший
  - 2) Марк Теренций Варрон
  - 3) Луций Анней Сенека
- Медицина:
  - 1) Диоскорид — фармаколог и один из основателей ботаники
  - 2) Соран Эфесский — акушер и педиатр
  - 3) Клавдий Гален — талантливый анатом, открывший функции нервов и головного мозга
- 4) История:
  - 5) Тит Ливий
  - 6) Тацит
  - 7) Фест

# Аль - Хорезми



- Им было написано первое руководство по арифметике, основанное на позиционном принципе. Кроме того, сохранились его трактаты об алгебре и о календаре. Мухаммед написал знаменитую книгу «Китаб аль-джебр валь-мукабала» — «Книга о восстановлении и противопоставлении» (посвящена решению линейных и квадратных уравнений), от названия которой произошло слово «алгебра». Трактат по алгебре также включает главу по геометрии, тригонометрические таблицы и таблицы широт и долгот городов.

Ахмад ал-Фергани (797-865) – известен как крупный астроном, математик и географ... Организовал научную экспедицию по измерению дуги меридиана; эти измерения помогли определить размер земного шара... Ему принадлежит «Книга о небесных движениях и свод науки о звездах»...

Абу Наср ал-Фараби (873 – 950) – изучил, написал обстоятельные комментарии к трудам Аристотеля... знал несколько десятков языков... писал философские стихи, был хорошим музыковедом...

# Абу Райхан аль-Бируни



- 973 – 1050 гг.
- Ученый-энциклопедист
- Автор свыше 150 научных трудов по истории, математике, географии, астрономии, медицине и другим отраслям науки
- Научные труды: «Канон Масуда об астрономии и звездах», «Памятник прошлых поколений», «Благородные камни»

# Развитие естествознания в трудах ученых Востока



Улугбек  
Мухаммед  
Тарагай

**Улугбек Мухаммед Тарагай**  
(1394 – 1449) – узбекский астроном и математик, внук Тимура (Тамерлана).

Одна из крупнейших обсерваторий средних веков построена Улугбеком вблизи Самарканда около 1430 года.

## Развитие естествознания в трудах ученых Востока

**Омар Хайям (1048 – 1131 г.г.) – поэт, философ, физик и астроном и Аль Хазини продолжили исследования Бируни.**



# 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



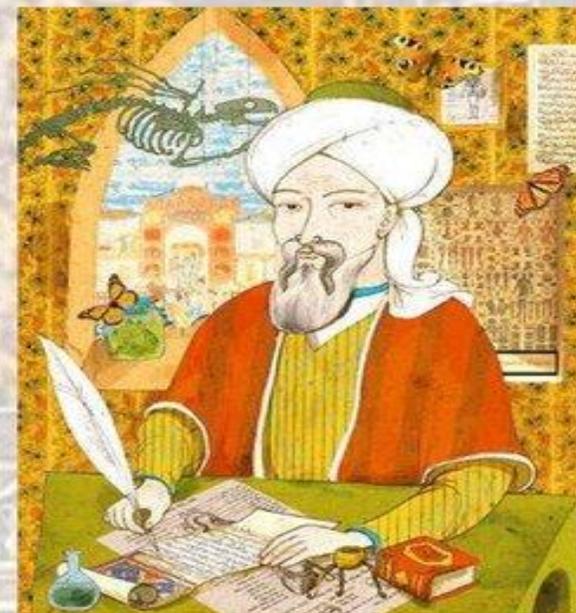
## Альхазен (Ибн Аль-Хайсам) (965 – 1039)

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



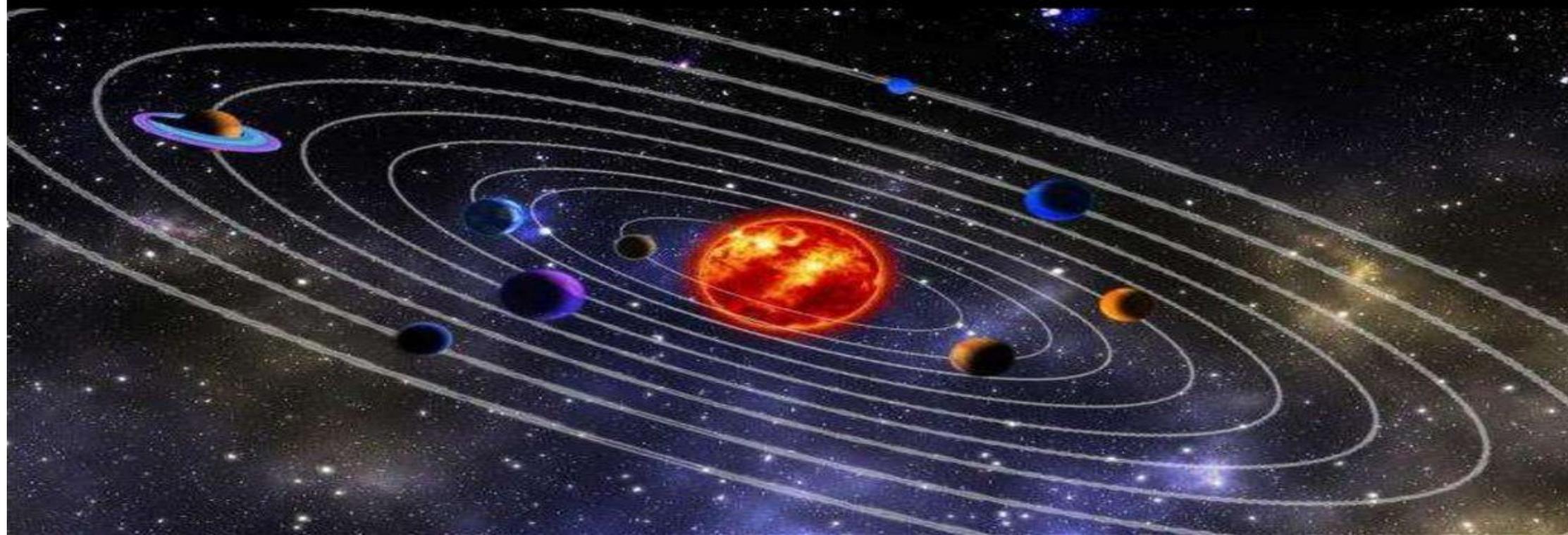
## Авиценна (Абу Али Ибн Сина) (980-1037)

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



# ГЕЛИОЦЕНТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МИРА

— Представление о том, что Солнце является центральным небесным телом, вокруг которого обращается Земля и другие планеты. Противоположность геоцентрической системе мира. Возникло в античности, но получило широкое распространение с конца эпохи Возрождения.



# Развитие гелиоцентризма

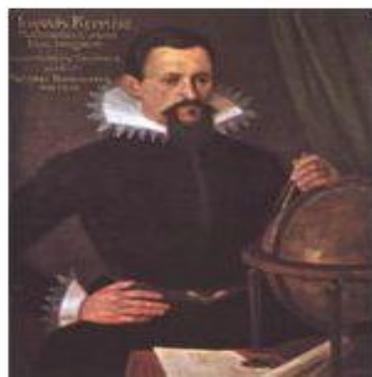
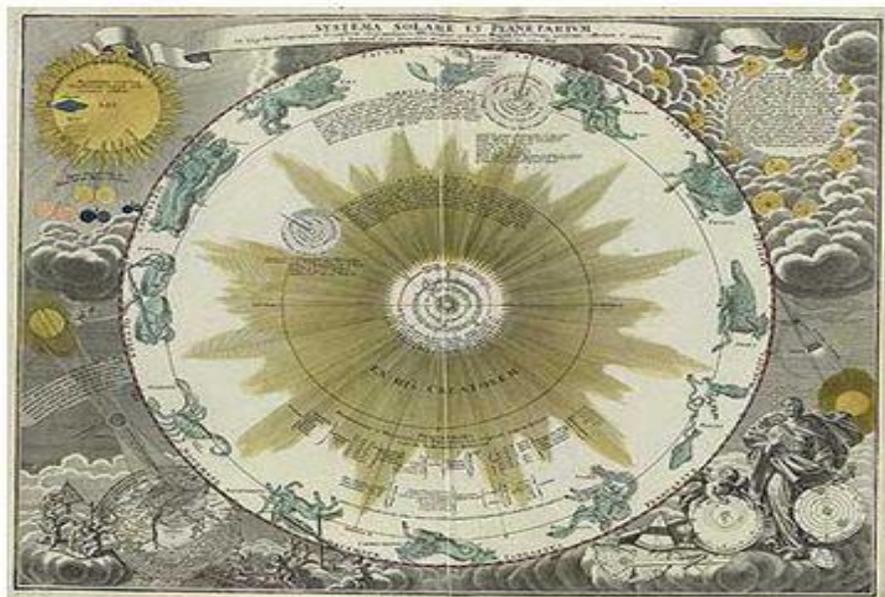
III век до н.э - Аристархом Самосским была предложена подлинно гелиоцентрическая система.



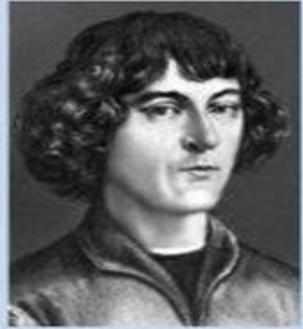
XVI век - Николай Коперник разработал теорию движения планет вокруг Солнца

XVI- XVII века:

- Иоганн Кеплер (используя наблюдения Тихо Браге) вывел свои законы;
- Галилео Галилей совершил ряд открытий с помощью своего телескопа.

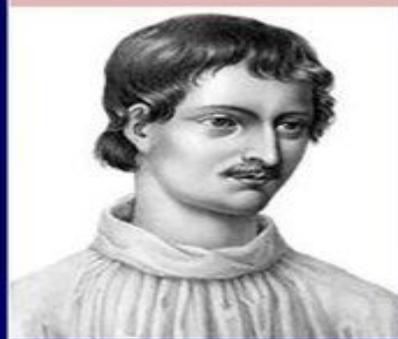


# Концепция гелиоцентрической картины мира (Гелиос - солнце)



**Николай  
Коперник  
(1473-1543  
гг.)**

**Новые идеи: в центре  
мира находится  
Солнце, а Земля и  
другие планеты  
движутся вокруг него**



**Джордано  
Бруно  
(1473-1600 гг.)**

Во время сожжения на костре  
инквизицией в 1600 г. сказал:  
«Сжечь - не значит  
опровергнуть!»

**Новые идеи: Вселенная  
состоит из бесконечного  
количества галактик,  
имеющих свой центр —  
Солнце.**



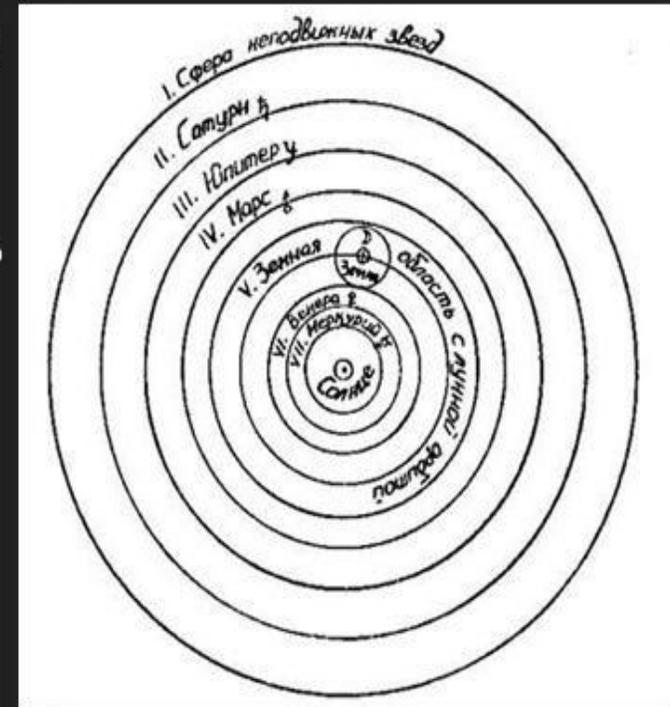
**Галилео  
Галилея  
(1564-1642 гг.)**

**Новые идеи: научно  
доказал теоретические  
выводы Н.Коперника и  
Д.Бруно. Впервые  
использовал телескоп,  
открыл «пятна» на  
Солнце, горы на Луне и  
спутники Юпитера.**



# Значение гелиоцентризма в истории науки

- Основной заслугой Коперника было обоснование положения о том, что видимое движение Солнца и звезд объясняется не обращением их вокруг Земли, а суточным вращением самой Земли вокруг собственной оси и годичным обращением ее вокруг Солнца. Этим самым идея гелиоцентризма, высказанной еще в древности Аристархом Самосским, была придана научная форма и отвергалось геоцентрическое учение Клавдия Птолемея, господствовавшее до того и официально поддерживавшееся отцами церкви.
- Разработанная Коперником теория позволила ему впервые в истории науки о небе сделать обоснованные выводы о действительном расположении планет в Солнечной системе и с весьма большой точностью определить их относительные расстояния от Солнца.
- Любое из положений учения Коперника представляло собой большое открытие, важное не только для астрономии, но и для естествознания в целом. Однако еще более важным было значение теории Коперника для того переворота в мировоззрении человечества, который был непосредственно или опосредованно ею вызван.



# Классическая наука (17- середина 19 века)

## У истоков стояли:

- Г. Галилей (постановка научного эксперимента);
- Р. Декарт (система координат, рационализм);
- Ф. Бэкон (индуктивный метод в применении к опытным данным, эмпиризм);
- Г. Лейбниц (дифференциальное и интегральное исчисления, арифмометр);
- И. Ньютон (три закона).

# Классическая наука

исследуя свои объекты, стремилась при их описании и теоретическом объяснении устранить по возможности все, что относится к субъекту, средствам, приемам и операциям его деятельности

господствует объектный стиль мышления, стремление познать предмет сам по себе, безотносительно к условиям его изучения субъектом

парадигмой являлась механика, ее картина мира строится на принципе жесткого детерминизма, ей соответствует образ мироздания как часового механизма

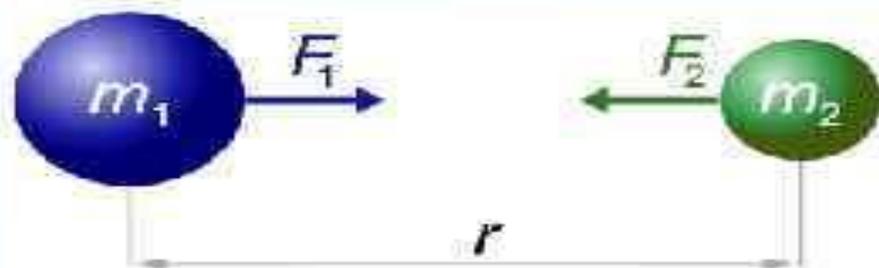
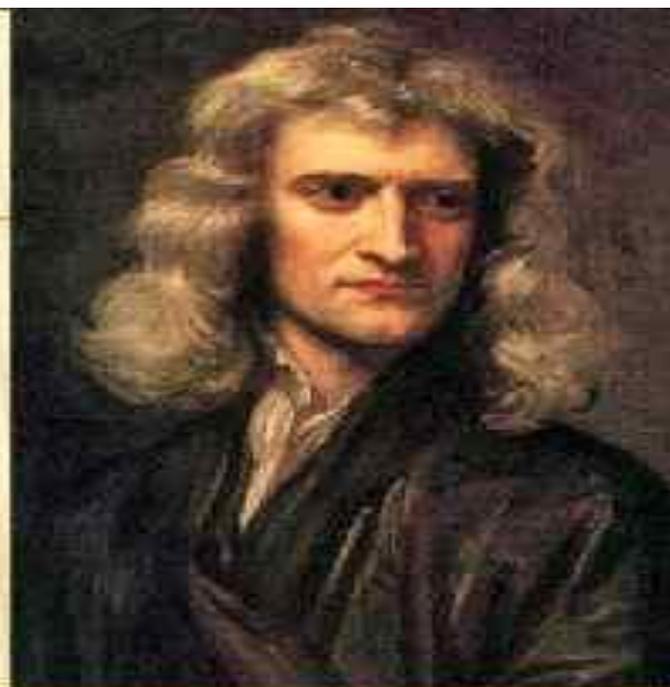
# ИСААК НЬЮТОН

(1643-1727)

1687г. - «Математические начала натуральной философии».

Установил Закон всемирного тяготения:

Каждые две материальные частицы взаимно притягиваются с силой, пропорциональной произведению их масс, и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними



$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

Здесь  $G$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/(\text{кг} \cdot \text{с}^2)$ .

# Законы механики Ньютона

- 1. В отсутствие внешних силовых воздействий тело будет продолжать равномерно двигаться по прямой (закон инерции)
- 2. Ускорение движущегося тела пропорционально сумме приложенных к нему сил и обратно пропорционально его массе:  
$$a = F/m$$
*где  $F$  — сила,  $m$  — масса,  $a$  — ускорение*
- 3. Всякому действию сопоставлено равное по силе и обратное по направлению противодействие.

$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}.$$



25 декабря 1642 - 20 марта 1727  
(84 года)

# Философия и научный метод

Ньютон отверг подход Декарта, который предписывал при построении научной теории вначале «проницательностью ума» найти «первопричины» исследуемого явления. Ньютон считал, что в «натуральной философии» допустимы только такие предположения, которые прямо вытекают из надёжных экспериментов, обобщают их результаты.

*Всё, что не выводится из явлений, должно называться гипотезою.  
Гипотезам же метафизическим, физическим, механическим,  
скрытым свойствам не место в экспериментальной философии.*



• **Содержание научного метода Ньютона (метода принципов) сводится к следующему:**

- • провести опыты, наблюдения, эксперименты;
- • посредством индукции вычленив в чистом виде отдельные стороны естественного процесса и сделать их объективно наблюдаемыми;
- • понять управляющие этими процессами фундаментальные закономерности, принципы, основные понятия;
- • осуществить математическое выражение этих принципов, т.е. математически сформулировать взаимосвязи естественных процессов;
- • построить целостную теоретическую систему путем дедуктивного развертывания фундаментальных принципов .

# Механистическая картина мира классической науки – мировоззренческие установки

- 1. Вселенная – совокупность большого числа неизменных и неделимых частиц, связанных между собой силами тяготения и подчиненных законам механики.
- 2. Пространство и время – абсолютные величины, не связанные с материей.
- 3. Природа – самодостаточный объект, все части которого жестко детерминированы, все процессы сводятся к механическим.
- 4. В процессе познания выделяют противостоящие друг другу субъект и объект познания.

- Итак, согласно механистическому объяснению мира, все многообразие природных явлений сводится к простому взаимодействию физических тел по механическим законам.
- Иначе говоря, все факты, события и явления окружающего нас мира представляют собой результат движений, столкновений, соединений, разъединений и т. п. частиц, из которых он состоит.
- И если мы знаем как в настоящий момент расположены частицы и с какими скоростями они движутся, то можем вполне, в соответствии с механистическими законами, сказать, что произойдет в следующее мгновение с каждой частицей: куда она полетит, с какой силой и под каким углом ударит соседнюю частицу, куда и с какой скоростью она от нее отлетит и т. д. и т. п. Но все это и образует события окружающего нас мира, лежит в их основе.
- Получается, что мир является предсказуемым, определенным, ясным, «прозрачным»; в нем все закономерно, и случайность не играет существенной роли, т. к. она – всего лишь неизвестная нам пока часть закономерности.

# Деизм – ведущая философская и теологическая концепция Нового времени

---



Деизм: бог создал мир и больше в дела мира не вмешивается.

Мир существует по установленным законам

# Черты классической науки

- **Натурализм** - исходное положение классической науки – материальный мир - единственная реальная сущность, существующей вне и независимо от человеческого сознания.
- **Механистичность** - весь мир подобен гигантским часам, которые завели раз и навсегда. Механика рассматривалась в качестве эталона любой науки и универсального метода, применимого к любым закрытым системам- физическим, химическим, биологическим, социальным
- **Редукционизм** - редукционистский подход с к исследованию систем – сведение высшего к низшему, объяснение сложного через более простое, попытка свести любые процессы к простым механическим перемещениям
- **Метафизичность** - мир – признание природы неизменным статичным, не меняющимся из века в век объектом, тождественным самому себе
- **Ориентированность на практику** - Знание – сила! Если в античности наукой занимались из любопытства, то новое время – это средство покорения природы. Наука всесильна, она может заставить мир служить человеку.

