

Естественнонаучная картина мира

Практическое занятие -семинар

**Великая научная
революция Нового
времени:
формирование
естественнонаучной
картины мира**

Учебные вопросы:

1. **Контроль усвоения основных понятий.**
2. **Гелиоцентрическая модель Вселенной**
3. **Классическая механика**
4. **Механистическая картина мира**

1. Контроль усвоения основных понятий.

Дать определения следующим понятий:

1. **Материя**
2. **Вещество**
3. **Поле**
4. **Взаимодействие**
5. **Система**
6. **Организованность**
7. **Эмерджентность**
8. **Методологический подход**

Материя -

- **всеобщая категория для обозначения объективной реальности, отражаемой нашими ощущениями и существующей независимо от них.**

Вещество -

- совокупность дискретных образований, обладающих массой покоя.
- Вещество принимает различные формы и состояния.

Поле -

- субстанция, характеризующаяся непрерывностью и имеющая нулевую массу покоя
- (например, электромагнитное и гравитационное поля).

Взаимодействие -

- **происходящий в пространстве и во времени процесс воздействия одних материальных объектов на другие путем обмена материей и движением.**

Система –

- **совокупность упорядоченно взаимодействующих и взаимозависимых компонентов (элементов), объединенных в единое целое.**

Организованность –

- **упорядоченность, структурная и функциональная согласованность элементов (компонентов) системы.**

Эмерджентность –

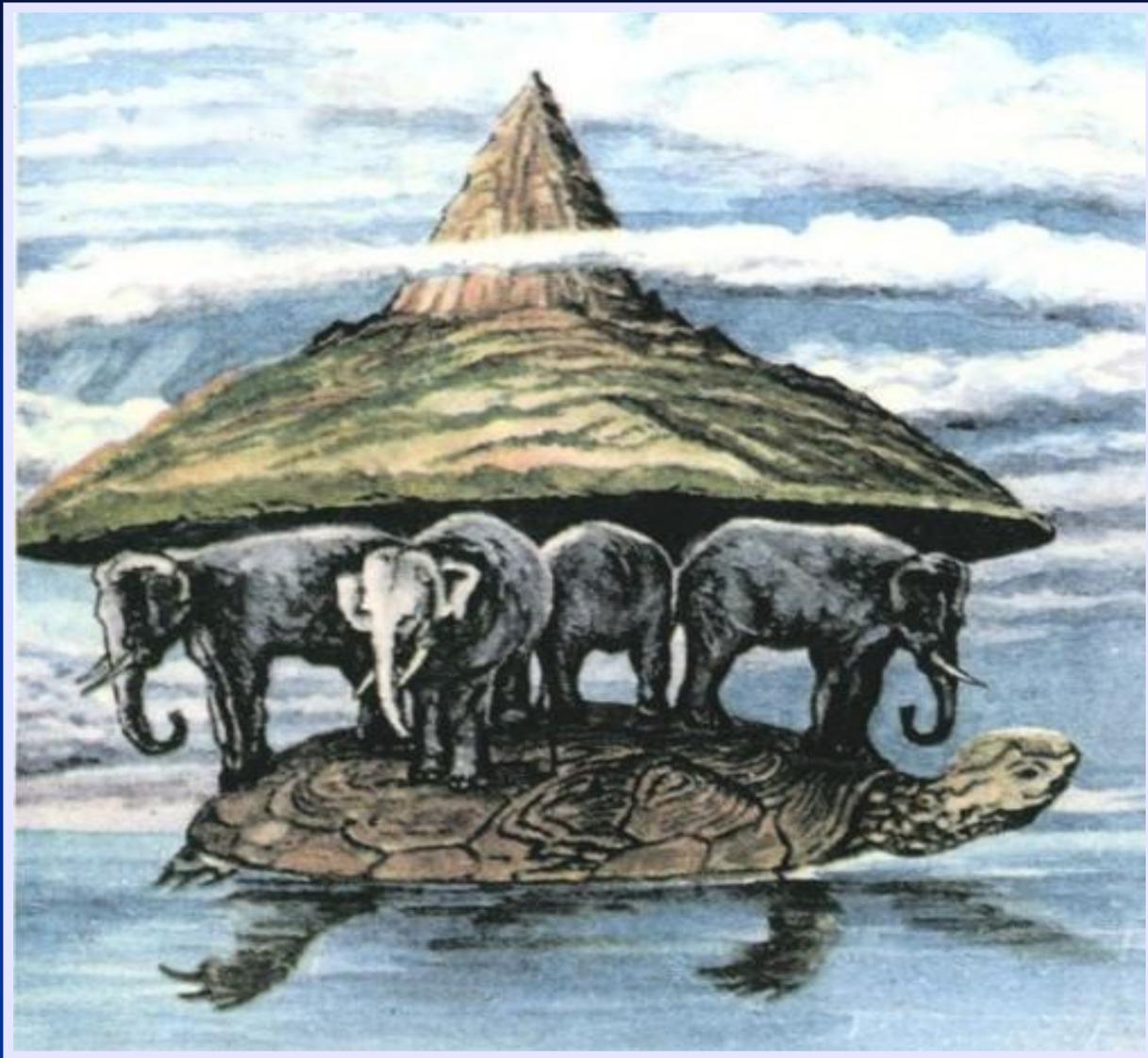
- особенность системы, заключающееся в том, что свойства целого не сводимы к сумме свойств его частей.

Методологический подход -

- **это принципиальная методологическая ориентация исследования, точка зрения, с которой рассматривается объект изучения,**
- **понятие или принцип, руководящий общей стратегией исследования.**

2. Гелиоцентрическая модель Вселенной

Мифическая модель мира (Индия)

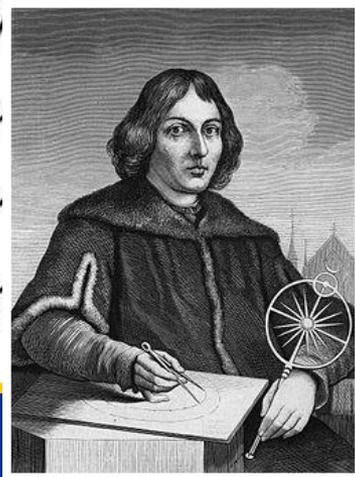
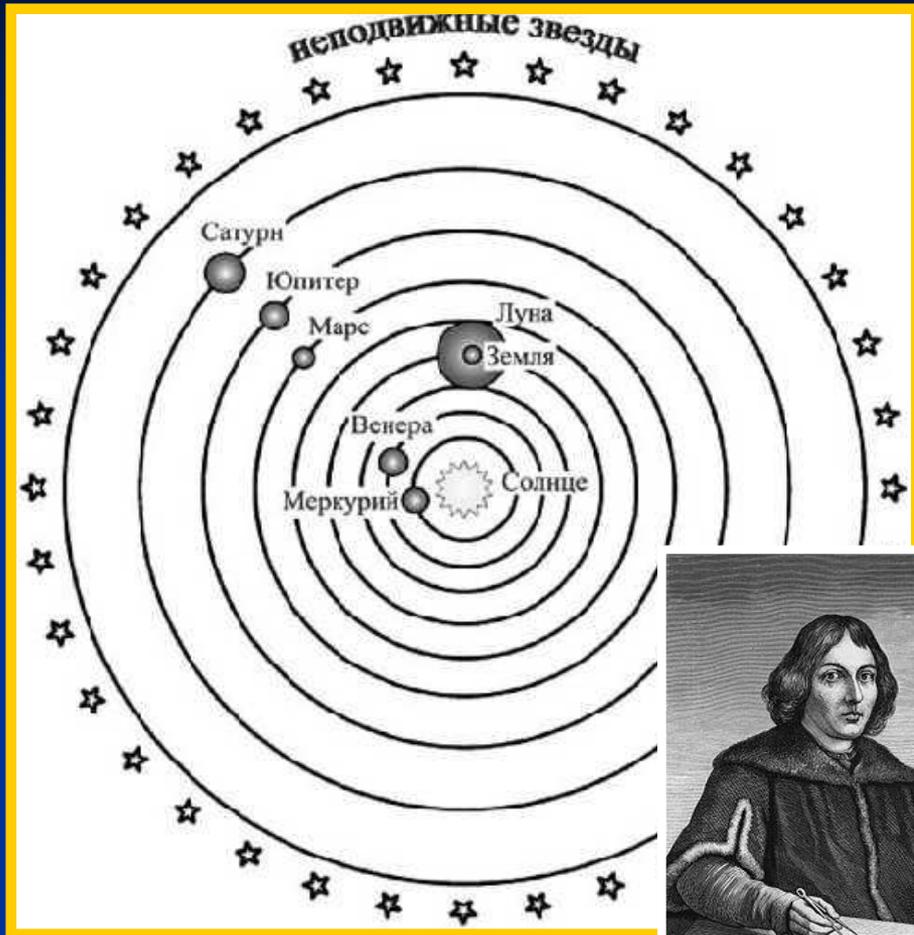


Геоцентрическая система мира —

- модель, согласно которой центральное положение в мироздании занимает неподвижная Земля, вокруг которой вращаются Солнце, Луна, планеты и звезды.
- Являлась основой античной и средневековой астрономии и космологии.



Гелиоцентрическая система мира



Основные источники гелиоцентрической системы мира:

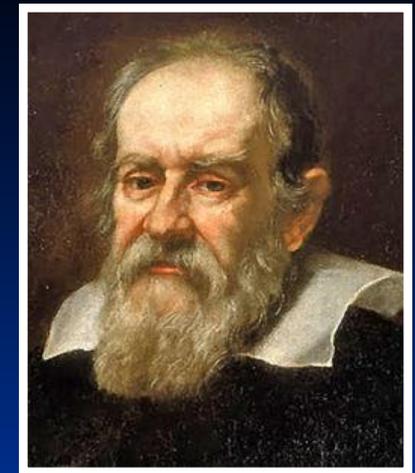
- создание Коперником гелиоцентрической теории планетных движений,
- телескопические открытия Галилея и других астрономов,
- открытие Кеплером законов движения планет,
- создание классической механики и открытие Ньютоном закона всемирного тяготения.

Николай Коперник (1473 – 1543)

3. Классическая механика

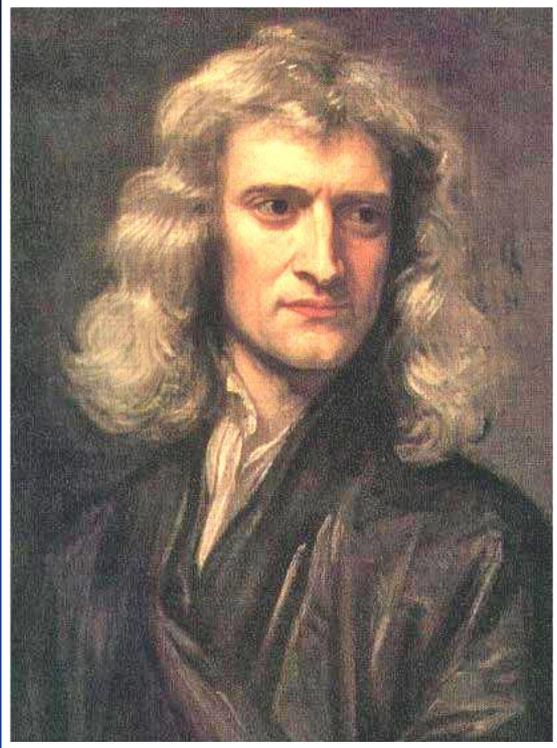
- **Формирование классической механики и основанной на ней механистической картины мира происходило по двум направлениям:**
- **1) обобщение полученных ранее результатов и, прежде всего, законов движения свободно падающих тел, открытых Галилеем, а также законов движения планет, сформулированных Кеплером;**
- **2) создание методов количественного анализа механического движения в целом.**

- Величайшими открытиями Галилея стали принципы инерции и относительности.
- Принцип инерции: любое тело сохраняет состояние покоя или движется равномерно и прямолинейно до тех пор, пока воздействие других тел не выведет его из этого состояния.
- Принцип относительности: если система движется равномерно и прямолинейно, то, не выходя за ее пределы, никакими приборами невозможно обнаружить факт ее движения или покоя, так как такое движение не влияет на ход процессов, протекающих в данной системе.



Галилео Галилей
(1564 – 1642)

- Переход к экспериментальному изучению природы и математическая обработка результатов экспериментов позволили открыть законы движения свободно падающих тел.



**Исаак Ньютон
(1642 – 1727)**

- **В своем труде «Математические начала натуральной философии» (1687) Ньютон доказал существование тяготения как универсальной силы и сформулировал закон всемирного тяготения.**

Первый закон:

- **Всякое тело продолжает удерживаться в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние.**
- **Современная формулировка:**
Существуют такие системы отсчета, называемые инерциальными, относительно которых материальные точки, когда на них не действуют никакие силы (или действуют силы взаимно уравновешенные), находятся в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения.

Второй закон:

- Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует.
- Современная формулировка:
- В инерциальной системе отсчёта ускорение, которое получает материальная точка с постоянной массой, прямо пропорционально равнодействующей всех приложенных к ней сил и обратно пропорционально её массе:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

Третий закон:

- Действию всегда есть равное и противоположное противодействие (взаимодействия двух тел друг на друга равны и направлены в противоположные стороны).
- Современная формулировка:
- Материальные точки взаимодействуют друг с другом силами, имеющими одинаковую природу, направленными вдоль прямой, соединяющей эти точки, равными по модулю и противоположными по направлению:

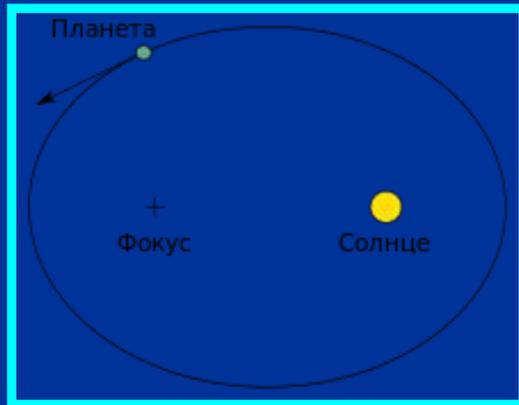
$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$$



Законы небесной механики

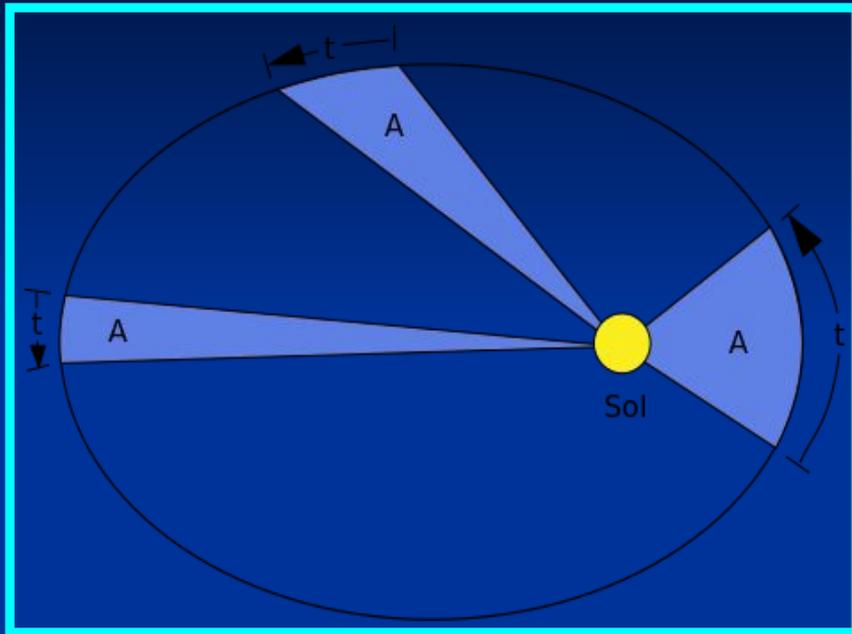
Первый закон:

- Каждая планета Солнечной системы обращается по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.
- Форма эллипса и степень его сходства с окружностью характеризуется **эксцентриситетом** - отношением $\varepsilon = c/a$, где c — расстояние от центра эллипса до его фокуса (половина межфокусного расстояния), a — большая полуось.



Иоганн Кеплер
(1571 – 1630)

Второй закон:



- Каждая планета движется в плоскости, проходящей через центр Солнца, причём за равные промежутки времени радиус-вектор, соединяющий Солнце и планету, описывает равные площади.

Третий закон:

- Квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы больших полуосей орбит планет:

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

- **Классическая механика**
- на основе **НОВОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ**
- **выработала новые представления о материи, пространстве, времени и движении;**
- **создала новые категории мышления – система, часть, целое, свойство, отношение, причина, следствие.**

4. Механистическая картина мира.

По сути, научная революция Нового времени – это общенаучная революция, включающая:

- **построение новых фундаментальных теорий;**
- **внедрение новых методов исследования;**
- **открытие новых «миров» – объектов исследования;**
- **изменение научной картины мира, сопровождающееся радикальной заменой методологии научного исследования.**

Ведущие методологические принципы механистической картины мира:

- **механицизм,**
- **детерминизм,**
- **редукционизм.**

Механицизм:

- Все природные объекты рассматриваются преимущественно в качестве механических устройств.
- Мир строго подчиняется законам классической механики.



Детерминизм:

- Все процессы и явления строго причинно связаны между собой, нет места случайности и все предопределено.
- По причинным цепям ход развития может быть просчитан неограниченно в прошлое и в будущее, время обратимо.

Редукционизм:

- Закономерности более высоких форм движения материи сводятся к законам простейшей его формы - механическому движению.
- Объяснение всех явлений истолковывается как поиск механических причин и субстанций-носителей сил, их детерминирующих.

- **Познавательные процедуры** принимаются как раз навсегда данные и неизменные.
- **Считается, что объективность и предметность** научного знания достигается только тогда, когда из описания и объяснения **исключается всё, что относится к субъекту и процедурам его познавательной деятельности.**

XVII- начало XIX вв. - период господства механистической картины мира.

- **Утверждается рационалистическая система ценностей:**
- **с помощью научного мышления выявить универсальные законы функционирования мира;**
- **поставить практическую деятельность на научную основу.**

**ЗАНЯТИЕ
ОКОНЧЕНО**