

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 –

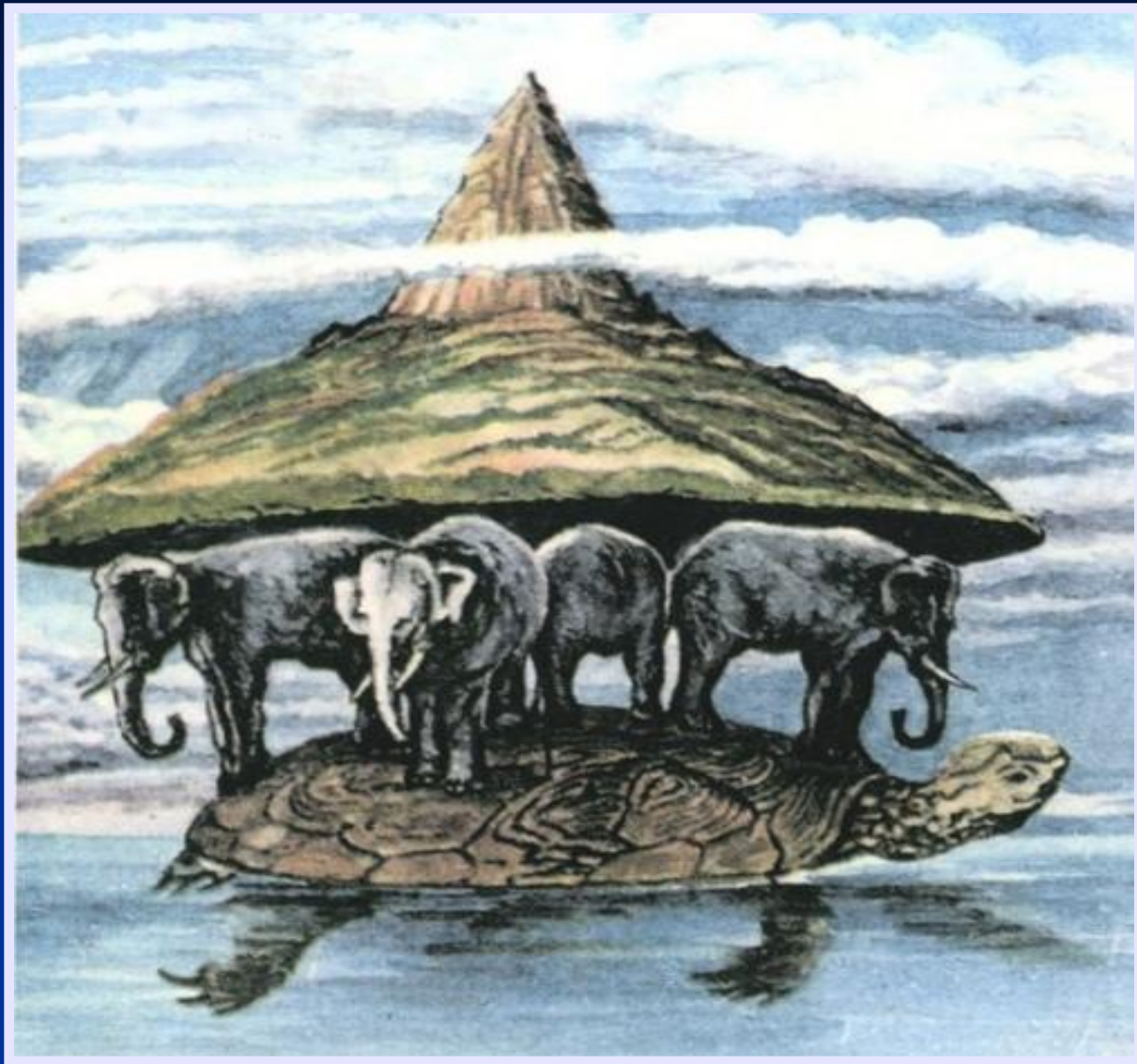
- особенность системы, заключающееся в том, что свойства целого не сводимы к сумме свойств его частей.

# 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)

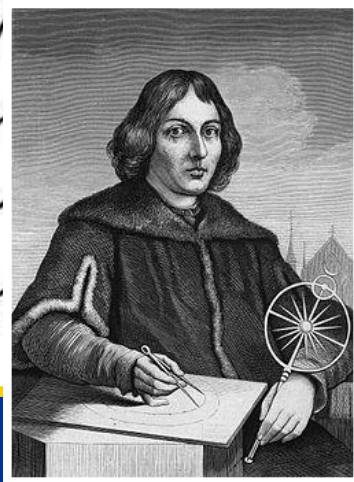
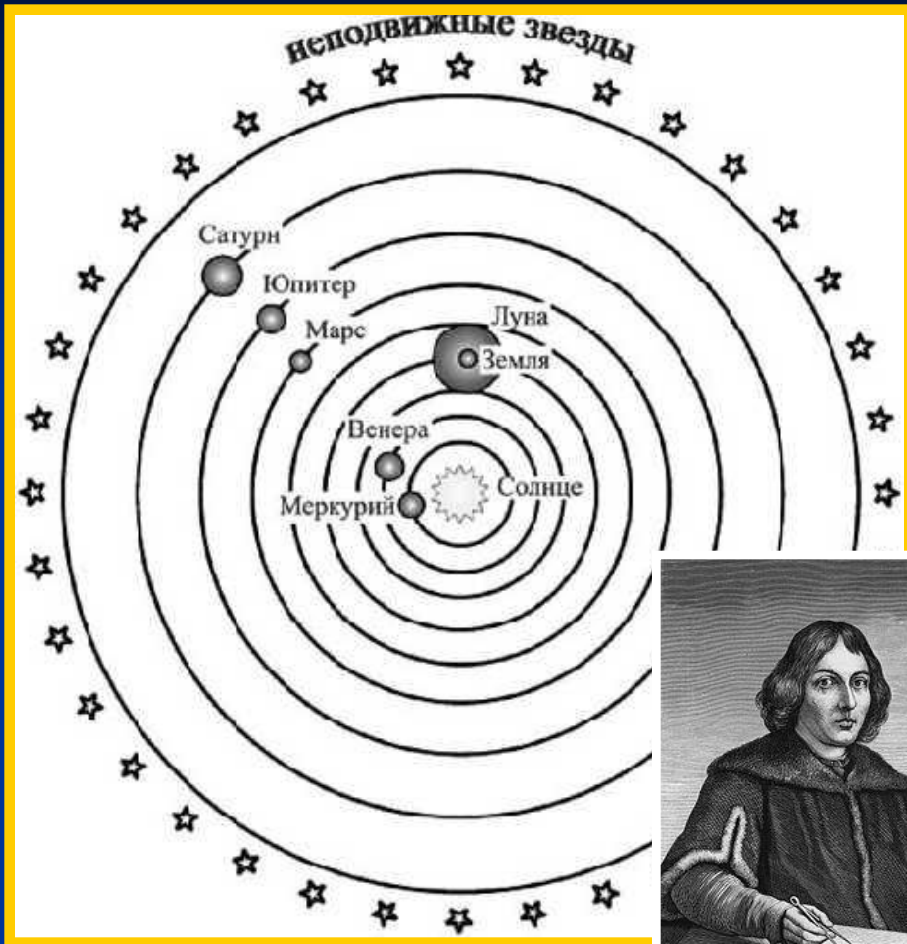


# Геоцентрическая система мира —

- 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.

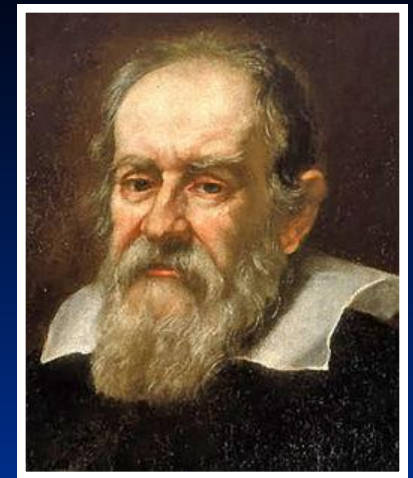
Николай Коперник (1473 – 1543)



# 3. Классическая механика

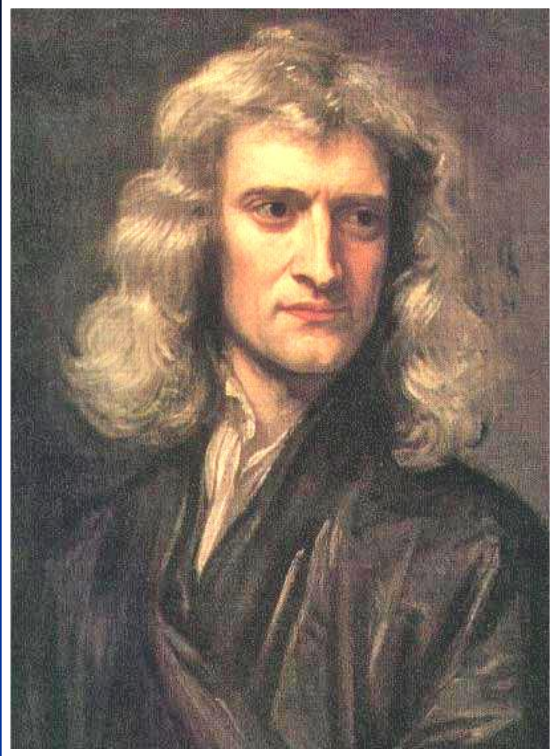
- **Формирование классической механики и основанной на ней механистической картины мира** происходило по двум направлениям:
- **1) обобщение полученных ранее результатов и, прежде всего, законов движения свободно падающих тел, открытых Галилеем, а также законов движения планет, сформулированных Кеплером;**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

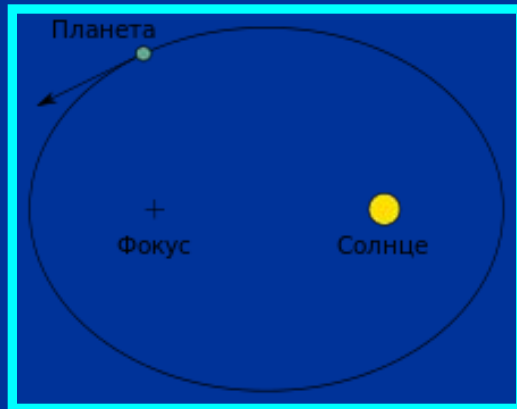
$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$$



# Законы небесной механики

## Первый закон:

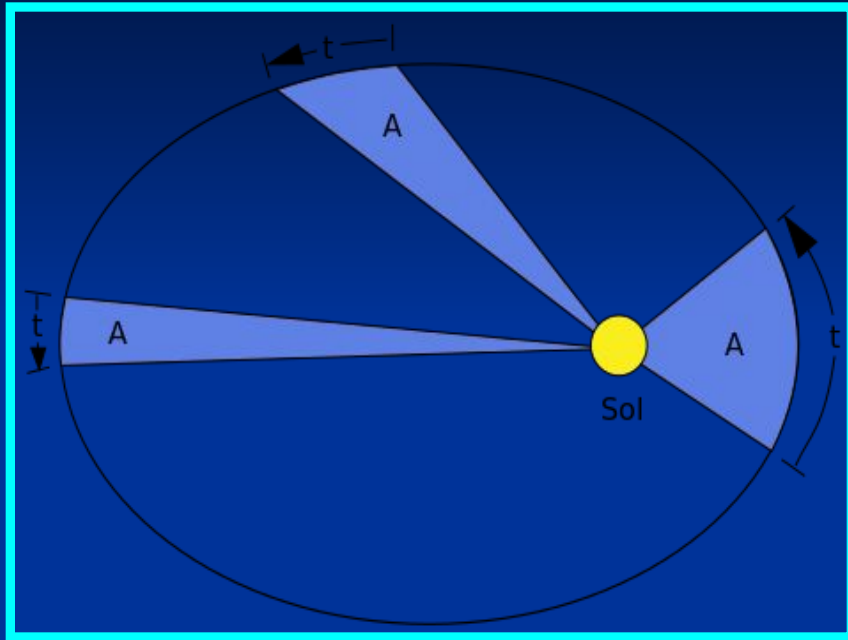
- Каждая планета Солнечной системы обращается по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.
- Форма эллипса и степень его схождения с окружностью характеризуется **эксцентриситетом** - отношением  $\varepsilon = c/a$ , где  $c$  — расстояние от центра эллипса до его фокуса (половина межфокусного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