

# Научные революции в естествознании

# Введение

- ✓ Сам термин «научная революция» интерпретируется по-разному. Самая радикальная его трактовка - признание одной един-ой «революции», состоящей в победе над невежеством и предрассудками, в рез-те чего и рождается наука.
- ✓ Поскольку рев-ция - это переворот, след-но, применительно к науке, - это радикальное изменение всех ее элементов.
- ✓ Теории, в сов-ти описывающие природ-й мир, сливаются в единую научную картину мира. Она является целостной сис-ой представл-ий о единых принципах и законах устр-ва мироздания.

- ✓ **Науч-е отквр-е способно вызвать цепную реакцию, кот-я даст целую серию подобных открытий, а они могут, в конеч-м счете, привести к смене научной картины мира.**
- ✓ **Наука- это, прежде всего, метод, таким образом можно предположить, что смена научной картины мира означает и радикальную перестройку методов получения нового знания.**

# Принципиальные различия классического естествознания от античных ученых

## Классическое естествознание:

- Стало активно испол-ть язык матем-ки
- Опора в методах экспериментального исслед-я явл-й с контрол-ми условиями
- Появляется концепция бесконечной, существующей без смысла и цели Вселенной, кот-ую объединяет только идентичность законов
- Доминантной стала механика. Сформировалась чисто механич-я картина мира.
- Создается четкий идеал науч-го знания- это навсегда установленная истинная картина природы, кот-ую переделывать уже нельзя, а можно только поправлять в деталях

## Античные ученые:

- Ограничивали область применения математики «идеальными» небесными сферами
- Представления о космосе, как о гармоничном мире, обладающем целесообразностью и совершенством

Формирование основ классической механики - величайшее достижение естествознания XVII в. Классическая механика была первой фундаментальной естественно-научной теорией. В течение трех столетий (XVII по нач. XIX в.) она выступала единственным теоретическим основанием физического познания, а также ядром второй естественно-научной картины мира - механистической.

Выдающиеся ученые

Г.Галилей

И.Кеплер

Р.Декарт

И.Ньютон

# Галилео Галилей (1564-1642)

разработка- понятий и принципов «земной динамики»

- Заложил основы нового мех-кого естест-ния
- В своих исследованиях установил, что *скорость свободного падения тел не зависит от их массы, а пройденный падающим телом путь пропорционален квадрату времени падения.*
- Открыл, что *траектория брошенного тела, движущегося под воздействием начального толчка и земного притяжения, является параболой.*

- **Сформулировал совершенно иной принцип движения, получивший впоследствии наименование принципа инерции:** *тело либо находится в состоянии покоя, либо движется, не изменяя направления и скорости своего движения, если на него не производится какого-либо внешнего воздействия.*
- **Открытие законов колебания маятника**
- **Немалый вклад в разработку учения о сопротивлении материалов и др.**
- **Ему принадлежит экспериментальное обнаружение весомости воздуха**

# Историческая заслуга Г.Галилея перед естествознанием

- Исследования Галилея заложили надежный фундамент динамики, а также методологии классического естествознания. Дальнейшие исследования лишь углубляли и укрепляли этот фундамент. С полным основанием Галилея называют **«отцом современного естествознания»**
- На основании этих законов открылась возможность решения простейших динамических задач.



# Иоганн Кеплер (1571-1630)

## от поисков гармонии мира к открытию тайны планетных орбит

- *Установил три закона движения планет относительно солнца*
- **Разработал теорию солнечных и лунных затмений**
- **Уточнил величину расстояния между Солнцем и Землей**
- **Составил Рудольфовы таблицы. С помощью этих таблиц можно было с высокой степенью точности определять в любой момент времени положение планет**
- **Ему принадлежит также решение ряда важных для практики стереометрических задач и др.**

# Главная заслуга И.Кеплера

## Три закона движения планет

1609г.

**Первый закон:**  
Каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.

В этом законе Кеплер отказывается от коперниковского представления о круговом движении планет вокруг

Солнца

1609г.

**Второй закон:**  
Радиус-вектор, проведенный от Солнца к планете, в равные промежутки времени описывает равные площади.  
Вывод: Скорость движения планеты по орбите непостоянна и она тем больше, чем ближе планета к Солнцу.

1619 г.

**Третий закон:**  
Квадраты времен обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы их средних расстояний от него.

# Значение деятельности И. Кеплера

- *Иоганн Кеплер заложил фундамент новой теоретической астрономии и учения о гравитации.*
- **Показал, что законы надо искать в природе, а не выдумывать их как искусственные схемы и подгонять под них явления природы.**
- **В исследованиях механики неба Кеплер до предела исчерпал возможности современной ему физики**

# Рене Декарт (1596-1650)

## картезианская физика

- «Теория вихрей» 40-е года XVII в.
- Создал основы аналитической геометрии
- Автор первой новоевропейской теории происхождения мира Вселенной
- Космогоническая теория Декарта (объясняла суточное движение Земли вокруг своей оси и ее годовое движение вокруг Солнца)
- Разработал рационалистическую методологию теоретического естествознания
- «Рассуждение о методе» (1637), где провозглашены новые принципы научного мышления и новые средства математического анализа в геометрии и оптике и др.

# Итоги работы Р.Декарта

- Учение Декарта захватило лучшие умы и надолго определило дальнейшее развитие физики и всего естествознания
- Общие идеи Декарта продолжали оказывать серьезное влияние на формирование научных взглядов XVIII в. И даже XIX в., а разработанная им идея космического вихревого движения не раз возрождалась в астрономии и космогонии вплоть до XX в.

# Исаак Ньютон (1643-1727)

«Гипотез не измышляю»

## Основные достижения

**физика:**

Сформулировал три основных закона движения, которые легли основу механики  
Опыты в области дисперсии света  
«Начала» Ньютона (1687)  
(книга подводила итоги всему сделанному за предшествующие тысячелетия в учении о простейших формах движения материи)

**Астрономия:**

Построение теории Солнечной системы  
Изобретение телескопа-рефлектора  
Открытие закона Всемирного тяготения и др.

**Математика:**

Создание (параллельно с Лейбницем, но независимо от него) дифференциального и интегрального исчисления и др.

# Закон всемирного тяготения

- Опр.: Все тела, независимо от их свойств и от свойств среды, в которой они находятся, испытывают взаимное притяжение, прямо пропорциональное их массам и обратно пропорциональное квадрату расстояния между ними.
- Значение: Закон явился основой создания небесной механики- науки, изучающей движение тел Солнечной системы.

## **Законы движения Ньютона**

**Первый закон**  
(Закон инерции):  
Всякое тело  
сохраняет  
состояние покоя  
или  
равномерного и  
прямолинейного  
движения до тех  
пор,  
пока оно не будет  
вынуждено  
изменить  
его под действием  
каких-то сил.

**Второй закон:**  
Приобретаемое  
телом  
под действием  
какой-то силы  
ускорение прямо  
пропорционально  
этой действующей  
силе и обратно  
пропорционально  
массе тела.

**Третий закон**  
(з-н равенства  
действия и  
противодействия):  
Действия двух тел  
друг на друга  
всегда  
равны по величине  
и направлены в  
противоположные  
стороны.



# Вклад Ньютона в научную революцию

- На основе ньютоновской классической механики сложилась картина мира. В этой картине, носящей абстрактный характер, отбрасывалось все «лишнее»: не имели значения размеры небесных тел, их внутреннее строение, идущие в них бурные процессы. Оставались только массы и расстояния между центрами этих масс, к тому же связанные несложной формулой.

# Роберт Бойль(1627-1691)

английский физик и химик

- Открытие «Газового закона» (произведение удельного объема газа на его давление при неизменной температуре есть величина постоянная)
- Один из первых получил и описал водород
- Сумел получить фосфор и некоторые его соединения
- Разработал основы кач-ного хим-го анализа «мокрым путем»
- Четко сформулировал отличительные признаки кислот
- Книга «химик-скептик» (1661)- отверг как нереальное утверждение представителей античной натурфилософии о четырех «стихиях» и изложил применительно к химии основы корпускулярной теории.

# Результаты деятельности Бойля

- Положил начало преобразованию химии в самостоятельную науку
- Дал первое научное толкование понятия химического элемента
- Поставил перед химией новую задачу: *научиться выделять в чистом виде отдельные вещества и устанавливать их состав.*

# Несколько выводов научной революции:

- Старый Космос устарел и был разрушен.
- Новая картина мира больше всего походила на огромные часы - в ней не было ничего живого и неопределенного и, казалось, все можно было рассчитать.
- Наука обрела свои мех-мы и процедуры конструирования теор-го знания, проверки и самопроверки, свой язык, прежде всего, в мат-кой его форме, ставший "плотью" метода.

- Наука стала социальной сист-й - появились свои профессиональные орг-ции, печатные органы, целая инфраструктура (включая специальный инструментарий). В науке возникли свои нормы и правила поведения, каналы коммуникации.
- Наука через расп-ние принципов научности становится мощной интел-ной силой - школой "правильного" мышления, - влияющей на специальные процессы в самых различных формах.
- Вырастая из мистицизма, наука постепенно преодолевала его.