

# КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

- 1. Научная картина мира и ее специфика.**
- 2. Аристотелевская картина мира.**
- 3. Ньютоновская картина мира.**



# Картина природы

- Важнейшие концепции естествознания служат **основой представлений** об общей картине природы, поскольку в них формулируются **фундаментальные понятия, принципы и законы** естествознания в каждую историческую эпоху его развития.
- **Цементирующей** основой картины природы и мира в целом служили **мировоззренческие и философские идеи** о строении мироздания, природы, его изменения и развития.
- Так, в теснейшем взаимодействии с развитием наук о природе, начиная с XVII века, развивалась **математика**, которая создала для тогдашнего естествознания такие мощные математические методы, как *дифференциальное и интегральное исчисления*.



# Картина природы

- Люди издавна задумывались об окружающем их мире, его строении и происхождении. Эти представления вначале выступали в **форме мифов**.
- *Индийские мифы*: космический великан **Пуруша** был разделен на части и стал источником жизни для всех живых существ.
- *Античные мифы*: весь видимый упорядоченный и организованный мир (**космос**), произошел из неупорядоченного **хаоса**.
- Термин «космос» обозначал у древних греков любую упорядоченность, совершенство, гармонию, согласованность и даже военный строй. Именно такое **совершенство, гармония и организованность** приписывались небесному миру.



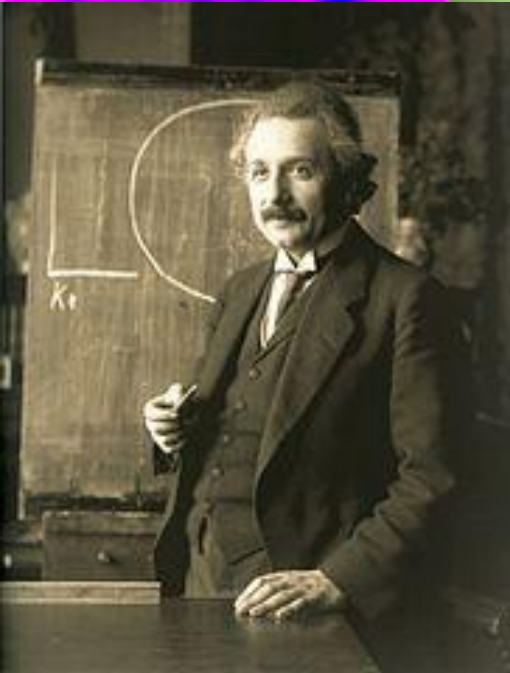
# Диалектика картин мира

- В дальнейшем на смену мифологическим взглядам приходят *натурфилософские представления*, основанные на наблюдениях реальных процессов природы и опирающихся на **здравый смысл**.
- С появлением экспериментального естествознания и научной астрономии новые общие взгляды на природу стали основываться на **результатах и выводах естествознания** своей эпохи и поэтому формировали **естественнонаучную картину мира**.





# А.Эйнштейн о научной картине мира



«Человек стремится каким-то адекватным способом создать в себе простую и ясную картину мира для того, чтобы в известной степени заменить этот мир созданной таким образом картиной.

Этим занимается художник, поэт, теоретизирующий философ и естествоиспытатель, каждый по-своему. На эту картину и её оформление человек переносит центр тяжести своей духовной жизни, чтобы в ней обрести покой и уверенность, которые он не может найти в слишком тесном головкружительном круговороте собственной жизни».

Эйнштейн А. Собрание научных трудов. М., 1967. Т. 2. С. 136.



# Специфика научной картины мира

Наука абстрагируется от личных ощущений и представлений и строит *интерсубъективную* систему знаний о природе.

Такая общая система знаний о природе – **естественнонаучная картина мира**. При этом необходимо:

- чтобы эта система отображала **наиболее фундаментальные свойства и закономерности природы**;
- они должны рассматриваться **в рамках единой, целостной картины**;
- естественнонаучная картина должна быть такой теоретической моделью окружающей природы, которая **допускает дополнения, исправления и уточнения в связи с развитием научных представлений о мире**;
- такую научную картину следует **постоянно соотносить и проверять как с самой природой, так и с изменением фундаментальных знаний о ней**.



# Возникновение научных картин мира

- Первые научные картины природы возникли в рамках **отдельных естественнонаучных дисциплин** и, прежде всего, занимавших **лидирующее положение в науке**.
- В XIX веке такой наукой была **физика**, и поэтому идею о необходимости создания **физической картины мира** предложили выдающиеся физики того времени **Генрих Герц** и **Макс Планк**.




# Герц и Планк о картине мира



- Термин «**научная картина мира**» применительно к физике ввел **Г. Герц** (1857 - 1894), который понимал под ней **внутренний образ мира**, который складывается у ученого в результате исследования объективного мира.
- Если такой образ адекватно отображает **реальные связи** внешнего мира, то и **логические связи** между понятиями и суждениями научной картины соответствуют объективным закономерностям внешнего мира.
- **М. Планк**: преимущество научной картины мира состоит в её «единстве – единстве по отношению ко всем исследователям, все народностям, всем культурам». (Планк М. Единство физической картины мира. М., 1966. С. 44)





# Научные революции как смена картин мира

- Чаще всего в истории развития науки вообще и естествознания в частности выделяют *три радикальные смены научных картин мира*, т.е. глобальных научных революции.
- Если их персонифицировать по именам ученых, сыгравших наиболее заметную роль, то эти революции должны именоваться: **аристотелевская, ньютоновская и эйнштейновская.**



# Аристотелевская картина мира

В VI – IV вв. до н. э. была осуществлена **первая революция в познании мира**, в результате которой и появляется на свет сама наука. **Аристотель**

- создал формальную логику, т.е. фактически учение о доказательстве — главный инструмент вывода и систематизации знания;
- разработал категориально-понятийный аппарат научного исследования;
- утвердил своеобразный канон организации научного исследования (история вопроса, постановка проблемы, аргументы «за» и «против», обоснование решения);
- предметно дифференцировал само научное знание, отделив науки о природе от метафизики (философии), математики и т.д.



# Аристотелевская картина мира

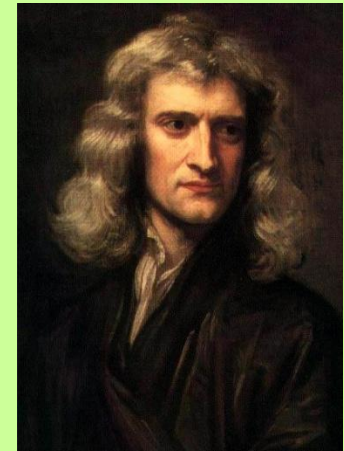
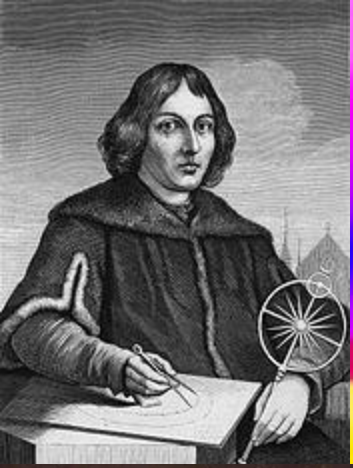
- Заданные Аристотелем нормы научности знания, образцы объяснения, описания и обоснования в науке пользовались непререкаемым авторитетом более тысячи лет, а многое (законы формальной логики, например) действительно и поныне.
- Важнейшим фрагментом античной научной картины мира стало последовательное **геоцентрическое учение** о мировых сферах. Это был смелый шаг в неизвестность: ведь для единства и непротиворечивости устройства космоса пришлось дополнить видимую небесную полусферу аналогичной невидимой, допустить возможность существования антиподов, т.е. обитателей противоположной стороны земного шара и т.д.
- Получившаяся в итоге геоцентрическая система идеальных, равномерно вращающихся небесных сфер с принципиально различной физикой земных и небесных тел была существенной составной частью первой научной революции.





# Ньютоновская картина мира

- **Вторая глобальная научная революция** приходится на XVI – XVIII вв. Ее исходным пунктом считается как раз переход от геоцентрической модели мира к **гелиоцентрической**.
- Произошло становление классического естествознания.
- Классиками-первопроходцами признаны: **Н. Коперник, Г. Галилей, И. Кеплер, Р. Декарт, И. Ньютон.**







## Предшественники Ньютона: Коперник (1473—1543)

- В труде «Об обращениях небесных сфер» (1543) утверждал: Земля не является центром мироздания, а «Солнце, как бы восседающая на Царском престоле, управляет вращающимся около него семейством светил».
- Создал новую, *гелиоцентрическую* систему мира.
- **Возникло принципиально новое миропонимание:** Земля - одна из планет, движущихся вокруг Солнца по круговым орбитам.
- Совершая обращение вокруг Солнца, Земля одновременно вращается и вокруг собственной оси, чем и объясняется смена дня и ночи, видимое нами движение звездного неба.
- Включив Землю в число небесных тел, которым свойственно круговое движение, Коперник высказал мысль о **движении как естественном свойстве небесных и земных объектов, подчиненным некоторым общим закономерностям единой механики.**
- Тем самым было разрушено догматизированное представление **Аристотеля о неподвижном «перводвигателе»**, якобы приводящем в движение Вселенную.





# Предшественники Ньютона: Галилей

- В учении **Галилео Галилея** (1564-1642) были заложены основы нового механистического естествознания.
- Понимал: слепая вера в авторитет Аристотеля сильно тормозит развитие науки.
- Истинное знание, считал Галилей, достижимо исключительно на пути изучения природы при помощи **наблюдения, опыта (эксперимента)** и вооруженного **математическим знанием разума**, — а не путем изучения и сличения текстов в рукописях античных мыслителей.
- Отстаивал справедливости учения Н. Коперника. Сумел дать блестящее естественнонаучное доказательство **справедливости гелиоцентрической системы** в знаменитой работе «Диалог о двух системах мира — Птолемеевской и Коперниковой».



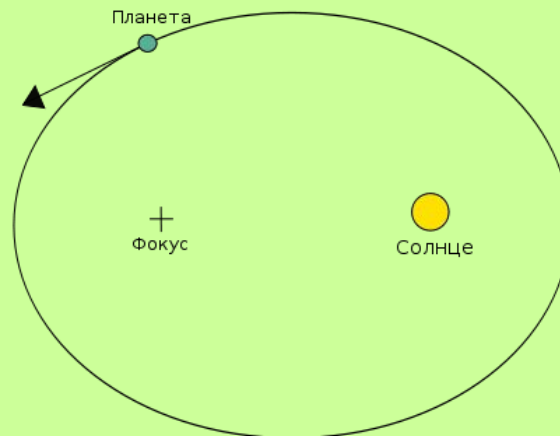
# Предшественники Ньютона: Кеплер (1571—1630)

*Иоган Кеплер:* «Мне все равно, кто будет меня читать: люди нынешнего или люди будущего поколения. Разве Господь Бог не дожидался шесть тысяч лет, чтобы кто-нибудь занялся созерцанием его творений?»

Занимался поисками законов небесной механики и составлением звездных таблиц.

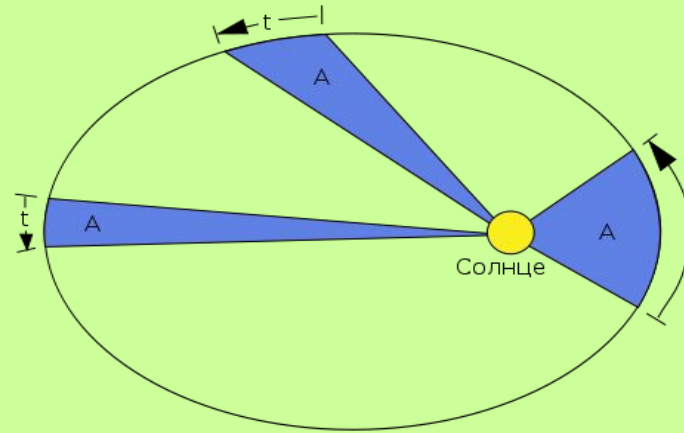
Установил три закона движения планет относительно Солнца.

В **первом законе** он отказывается от идеи Коперника о круговом движении планет вокруг Солнца и утверждает: **каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.**



# Предшественники Ньютона: Кеплер (1571—1630)

- Согласно второму закону Кеплера, радиус-вектор, проведенный от Солнца к планете, в равные промежутки времени описывает равные площади, следовательно, скорость движения планеты по орбите непостоянна и она тем больше, чем ближе планета к Солнцу.



- Третий закон Кеплера гласит: квадраты времен обращения планет вокруг Солнца относятся как кубы их средних расстояний от него.




# Ньютоновская картина мира


- 1. Классическое естествознание заговорило **языком математики**. Античная наука ограничивала сферу применения математики «идеальными» небесными сферами, полагая, что описание земных явлений возможно только качественное, т.е. нематематическое.
- 2. Новоевропейская наука нашла мощную опору в **методах экспериментального исследования** явлений со строго контролируруемыми условиями.
- 3. Классическое естествознание разрушило античные представления о космосе как вполне завершенном и гармоничном мире, который обладает совершенством, целесообразностью и пр. На смену им пришла концепция бесконечной, без цели и смысла существующей Вселенной, объединяемой лишь **идентичностью законов**.
- 4. Доминантой классического естествознания, да и всей науки Нового времени, стала **механика**. Утвердилась последовательно **механическая** картина природы.
- 5. Сформировался также четкий идеал научного знания: раз и навсегда установленная **абсолютно истинная картина природы**, которую можно подправлять в деталях, но радикально переделывать уже нельзя.




# Общая и частные картины мира




Чтобы фундаментальная теория определенной науки превратилась в научную картину мира, необходимо, чтобы её понятия и принципы **приобрели общенаучный** и даже **мировоззренческий** характер.



**Принципы механистической картины мира:** *обратимость событий во времени, лапласовский детерминизм, исключаящий роль случайностей в природе* – стали распространяться на все события и процессы.




Необычайная точность предсказаний при расчетах движения земных и небесных тел способствовали формированию такого *идеала науки*, который исключает случайности в природе и рассматривает все события и процессы под углом зрения строго однозначной **механической причинности**.




В результате **обобщения** результатов исследования и представлений о мире с позиций лидирующей в данный период времени науки возникала **общая естественнонаучная картина** природы.


# Ньютоновская картина мира




Итог второй глобальной научной революции – **механистическая научная картина мира** на базе экспериментально-математического естествознания. В общем русле этой парадигмы наука развивалась практически до конца XIX в.



На завершающем этапе существования ньютоновской парадигмы во второй половине XIX был открыт принципиально новый вид материи – поле и сформировалась **электромагнитная картина мира**.



Но она выступила лишь дополнением к классической механистической картине природы, основы которой казались в целом незыблемыми.



# Метод принципов или начал

- **И. Ньютон** (1643-1727) разработал строгую научную теорию механики.
- Начала представляют собой основные законы механики («Математические начала натуральной философии»).
- **Первый закон (закон инерции)**: всякое тело продолжает удерживаться в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние.
- **Второй закон** – закон пропорциональности силы ускорению:  $F = m \cdot a$
- **Третий закон: действию** всегда есть равное и противоположно направленное **противодействие**:  
 $F_1 = -F_2$





# Закон всемирного тяготения

- Устанавливает количественную зависимость силы тяготения от произведения величин тяготеющих масс и квадрата расстояния между ними:

- $F = g \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2$ ,

- где  $F$  – сила тяготения,
- $m_1$  и  $m_2$  – тяготеющие массы,
- $r$  – расстояние между ними,
- $g$  – постоянная тяготения.



# Ньютоновская картина мира

- **Трехмерное пространство** евклидовой геометрии, которое абсолютно постоянно и всегда пребывает в покое.
- **Время** – величина, не зависящая ни от пространства, ни от материи.
- Считалось: все **физические процессы можно свести к перемещению материальных точек под действием силы тяготения**, которая является далекодействующей.
- Итог: явился образ **Вселенной как гигантского и полностью детерминированного механизма**.
- Отсюда и вера в то, что теоретически можно точно *реконструировать* любую прошлую ситуацию во Вселенной или *предсказать* будущее с абсолютной определенностью.
- В рамках этой парадигмы были созданы ***гидродинамика, теория упругости, механическая теория тепла, молекулярно-кинетическая теория*** и целый ряд других.



# Ограниченность Ньютонской картины мира

- И. Ньютон: **свет** - поток материальных частиц – корпускул.
- Светящиеся тела излучают мельчайшие частицы, которые движутся в согласии с законами механики и вызывают ощущение света, попадая в глаз.
- **Корпускулярная теория** объясняла законы отражения и преломления света.



# Концепции природы света

**Волновая теория света Х. Гюйгенса (1629-95).**

*Аналогия:* распространение света  $\leftrightarrow$  движение волн на поверхности воды.

Распространение света - распространение колебаний **эфира** – упругой среды, заполняющей все пространство. Х. Гюйгенс опирался на тот факт, что **два луча света, пересекаясь, пронизывают друг друга без каких-либо помех подобно двум рядам волн на воде.**

Согласно корпускулярной теории, между пучками излученных световых частиц возникали бы столкновения или, по крайней мере, какие-либо возмущения.

Волновая теория успешно объясняла **отражение и преломление** света.

