

История и методология механики

Лекция № 8

ОРГАНИЗАЦИЯ АКАДЕМИЙ НАУК В ЕВРОПЕ

Средневековые университеты постепенно затягивала тина невежества, бесплодного фразерства, педантизма, шарлатанства под видом схоластической мудрости.

Джордано Бруно писал об Оксфорде: «Вот плоды Англии, их найдете вы сколько угодно: все эти доктора грамматики в наши дни! Здесь царит из них некое созвездие педантического, упрямейшего невежества и предвзятости в соединении с мужицкой неотесанностью...»

За свободомыслие на эшафот попадали профессора университетов, например канцлер Кембриджского университета, единомышленник Эразма Роттердамского **Джон Фишер**. Во время Варфоломеевской ночи был убит профессор Парижского университета, сторонник гелиоцентрического учения Коперника **Пьер Рамус**. Вскоре после этого из-за гонений на гугенотов покинули Францию выдающиеся ученые **Папен, Рёмер и Гюйгенс**.

- Настоятельную потребность эпохи пытаются реализовать сначала сами ученые и частные лица. Например, аббат Мерсенн (1588—1648) вел широкую переписку, улавливал наиболее актуальные проблемы и выдвигал их на конкурс (например, на вызов Мерсенна о нахождении центра качания составного маятника в 1646 г. откликнулись видные ученые эпохи Р. Декарт, Ж. Роберваль, О. Фабри), собирал своеобразные конференции, в которых участвовали такие ученые, как Декарт, Гассенди, Паскаль. Из кружка ученых, собиравшихся в доме Абер-де-Монмора, возникло научно-техническое общество. Этот кружок ученых был взят под покровительство королевской власти по инициативе Кольбера, предприимчивого министра Людовика XIV.
- Так возникла в **1666 г. Французская Академия наук**, первыми членами которой стали **Х. Гюйгенс, Ж. Роберваль, Д. Кассини, О. Рёмер, Э. Мариотт** и другие.

- Первые академии наук возникли в Италии, на родине Возрождения.
- В **1560** г. в Неаполе была создана «Академия тайн природы». Знаменитая **Академия Деи Линчей** (рысьеглазых) была основана в Риме в **1603** г.; Галилей был одним из ее первых членов. После смерти Галилея во Флоренции в 50-х годах была создана «**Академия дель Чименто**» (опытных знаний); ее членами были **Э.Торричелли, В. Вивiani, Дж. Борелли** и другие.

В середине XVII в. в Лондоне создается частный кружок ученых, собиравшихся обсуждать свои научные результаты в области натуральной философии, как тогда называли науку о природе. Вот выдержки из писем Дж. Валлиса, одного из основателей этого научно-технического общества: *«Мы договорились между собой встречаться еженедельно где-либо в Лондоне в определенный день и час, внося при этом некоторый вступительный взнос и делая еженедельные сборы в погашение расходов по научным экспериментам, для того чтобы обсуждать согласно выработанным нами правилами эти вопросы... В наши задачи (из коих исключались вопросы теологии и государственные дела) входило изучение и обсуждение философских исследований, а также связанных с ними вопросов физики, анатомии, геометрии, астрономии, мореплавания, статики, магнетики, химии, механики, выполнение естественнонаучных экспериментов, ознакомление с состоянием этих наук, как они были разработаны у нас и за границей»*. Далее Валлис подробно перечисляет проблемы века, которые обсуждались в их кружке: о циркуляции крови, о гипотезе Коперника, о природе комет и новых звезд, о спутниках Юпитера, о пятнах на Солнце, о его вращении около своей оси, о возможности или невозможности пустоты, о торричеллевом эксперименте с ртутью и т. д.

Из этого сокращенного списка проблем видно, что в центре внимания лондонского кружка ученых были наиболее актуальные вопросы научной революции XVI—XVII вв., ознаменованной на первом этапе открытиями Коперника, Кеплера, Галилея, Торричелли, У. Гарвея, Гильберта и других.

В **1662** г. общество было принято под покровительство королевской власти и стало называться **Лондонским Королевским обществом** (день подписания первой хартии -15 июля).

Первыми членами Общества стали **Р. Бойль, К. Рен, Дж. Валлис, Р. Гук**—куратор, ответственный за подготовку трех-четырёх крупных экспериментов к каждому собранию.

- В 1700 г. возникла **Берлинская Академия наук**,
- в 1725 г.— **Петербургская Академия наук**.
- 1672 г. – Королевская обсерватория в Париже
- 1675 г. – Королевская обсерватория в Гринвиче

- Возникает *научная периодика*:
- с 1665 г. издается в Лондоне «Philosophical Transactions»;
- в то же время в Париже основан «Journal des savants»;
- в Лейпциге основан журнал «Acta Eruditorum».

Учение о механическом движении в трудах Декарта

Р. Декарт (1596-1650)



Cogito, ergo sum –

я мыслю, следовательно, я
существую.

Эта фраза сделала
бессмертным Рене Декарта.
После него осталось огромное
наследие, причем в
абсолютно разных отраслях
науки, ему принадлежит
открытие **алгебраической
символики**, применяемой и
сейчас, он оставил свой след
в **геометрии, физике и
рефлексологии**, но именно
эта фраза содержит главную
философскую идею, которой
он придерживался всю жизнь.

- . Первым учебным заведением Рене стала иезуитская коллегия Ла Флеш. Все ученики подчинялись строгим правилам этого учреждения, и только для Декарта делали некоторые поблажки. Например, ему разрешали подольше поспать, в отличие от других учеников.
- Образовательный процесс в этом заведении строился на религиозной направленности, впрочем, как и во всех ему подобных. Рене стремился к знаниям, он дорожил учебой, но вскоре он начал сомневаться в искренности философских авторитетов.

После завершения учебы в коллегии (1614), Декарт уехал в Пуатье, где продолжил обучение в области права и спустя некоторое время стал бакалавром (1616).

Рене уехал в Голландию (1618), где вступил добровольцем в протестантские войска. Он сражался в Голландии, где в те годы бушевала революция, потом их часть перебросили в Прагу. Во время пребывания в Голландии, состоялась встреча Декарта и физика Исаака **Бекмана**. В 1619-1621 гг. Декарт побывал в Германии, Австрии, Богемии, Венгрии. В 1623-1628 г. жил в Париже, где познакомился с Мерсеном.

В Голландию Декарт переселился в 1628 г. и прожил там более 20 лет. Всю свою жизнь Декарт страдал от гонений и нападок церкви, которая отвергала его прогрессивные идеи, никак не соответствующие уровню развития тогдашней науки.



Долгие годы Декарта преследовали за то, что он с другой точки зрения рассматривал науку. В 1649-м, по приглашению шведской королевы Кристины, ученый поселяется в Стокгольме. Их переписка длилась много лет, Кристина восторгалась его гениальностью, и в свою очередь заверила, что в Стокгольме он может жить спокойно. Однако насладиться спокойствием столичной жизни Декарту не удалось. Буквально сразу после переезда он сильно простудился, и справиться с болезнью не смог. Вскоре у него диагностировали пневмонию, от которой он и скончался **11 февраля 1650г.**

- В философских изысканиях Рене Декарт придерживался **дуализма** – он верил в существование двух субстанций: материальной и идеальной. Каждое из этих начал он считал самостоятельным. Помимо этого он придерживался концепции, что в мире существуют **два вида сущностей – мыслящие и протяженные**, и что обе они сформированы Богом. Для формирования их, Бог использует одинаковые законы, материя создается одновременно с движением, покоем и сохранением субстанций.
- Одним из универсальных методов познания Декарт считал **рационализм**. Ученый придерживался мнения, что человек является господствующей силой над природой. Рене считал, что именно несовершенство человека и его непохожесть на Бога сковывает возможности его разума. Эти рассуждения Декарта впоследствии стали основой для закладки рационализма.

- Ученый исходил из того, что нельзя считать общепризнанные знания и суждения правдивыми и безошибочными, он призывал сомневаться во всем. Известная фраза «Я мыслю – следовательно, я существую **cogito ergo sum**» вызвана именно этими сомнениями.
- По мнению философа, каждый может усомниться в существовании не только собственной телесной оболочки, но и окружающего его мира в целом. Однако сомнение от этого никуда не денется.

Главный философско-математический труд Декарта — книга «**Рассуждение о методе**», состоящая из нескольких приложений. В одном приложении он излагал аналитическую геометрию, во втором знакомил с правилами работы оптических явлений и приборов. Главным достижением Рене стало изложение закона о преломлении света, который до него никто не мог составить.



- Ученый был на сто процентов уверен, что опытом нужно пользоваться исключительно в тех случаях, когда одни размышления не дают возможности найти истину. Всю свою жизнь Рене руководствовался четырьмя основными составляющими метода, помогающего в поисках истины:
- Вначале нужно использовать самое очевидное, не вызывающее никаких сомнений. Именно с того, чему нет противоположностей.

Р. Декарт (1596-1650)

- **«Начала философии»(1644).**

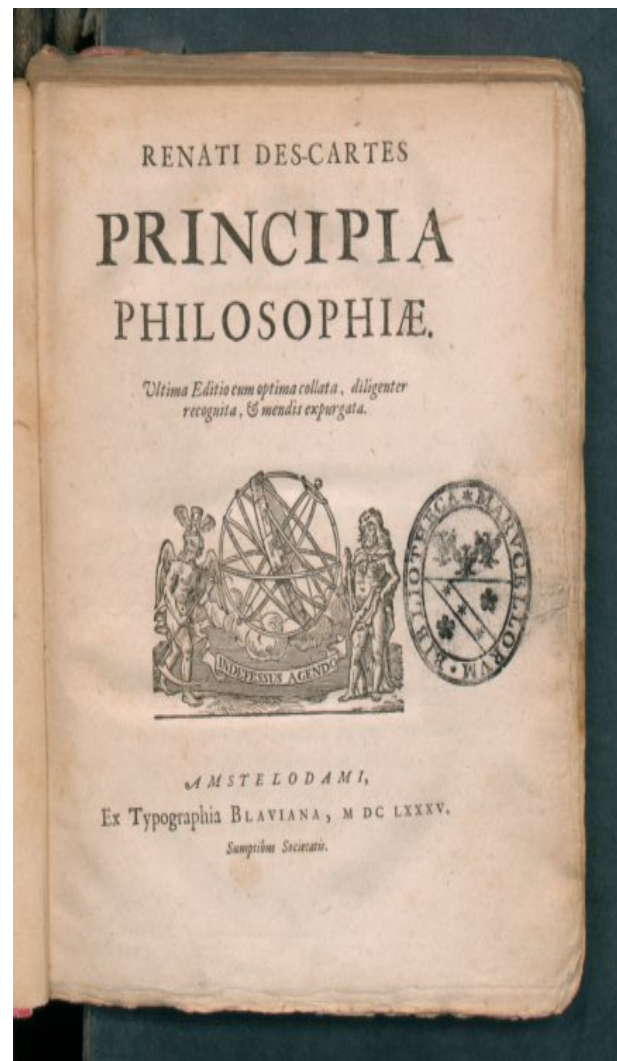
Четыре ступени мудрости:

- 1) первичные простые понятия,**
 - 2) данные чувственного опыта,**
 - 3) результат общения с другими людьми,**
 - 4) результат чтения книг.**
- **Пространство и материя отождествляются, не оставляя место пустоте**

Р. Декарт (1596-1650)

«Начала философии» (1644 г.)

Вторая часть трактата-
**«О началах
материальных вещей»**
- материал, касающийся
земной механики.



Р. Декарт (1596-1650)

- «... природа материи, то есть тела, рассматриваемого вообще, состоит не в том, что оно вещь твердая, весомая, окрашенная или каким-либо образом возбуждающая наши чувства, но лишь в том, что оно - **субстанция, протяженная в длину, ширину и глубину**»
- *(Декарт ограничивается пространственными и телесными формами тел при изучении механического движения)*

Р.Декарт (1596-1650)

- Три элемента видимого мира:

Первый элемент состоит из мельчайших бесконечно делимых подвижных *Частиц*, каковые образуют Солнце и звезды.

Второй элемент состоит из более подвижных частиц, заполняющих мировое пространство наподобие жидкости (прообраз эфира).

В этой среде как бы плавают планеты, состоящие из **элемента третьего рода** - наиболее крупных частиц, поры между которыми заполнены элементом второго рода.

- **Пустого пространства не существует, материя делима неограниченно.**

Р. Декарт (1596-1650)

Основной принцип, - закон сохранения количества движения.

«Законы природы» (три закона).

- 1.** «Всякая вещь пребывает в том состоянии, в каком она находится, пока ничто его не изменит».
- 2.** «Всякое движущееся тело стремится продолжать свое движение по прямой».

Первые два закона природы - закон инерции.

3-й закон касается передачи количества движения от одного тела к другому при их ударе.

Р.Декарт (1596-1650)

- **Семь правил для расчета соударения тел в различных случаях соотношений их «величин» (масс) и скоростей. Четкости в этих правилах нет: одни верны для упругого удара, другие правила верны для неупругого удара, но различия между этими явлениями Декарт не установил.**

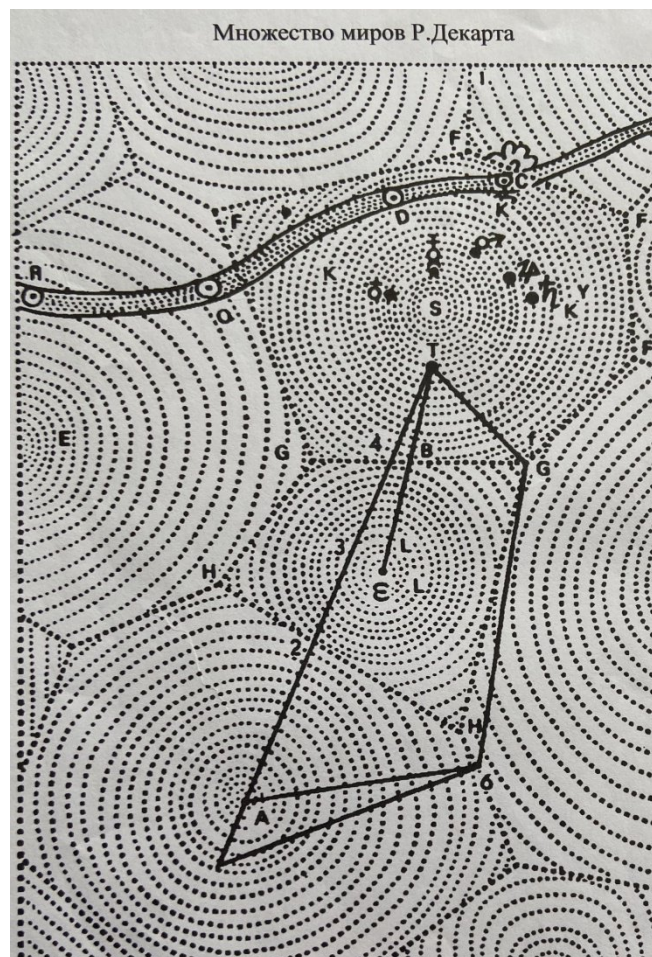
Р. Декарт (1596-1650)

- Факт, что масса тела **A** вдвое больше массы тела **B** у него выражается словами: **A вдвое превосходит B**. Тем не менее, из правил оперирования Декартом его мерой движения видно, что **количество движения оказывается пропорционально массе и скорости тела**. Четкого определения количества движения у Декарта нет, как нет четкого понятия массы тела.
- **Явление удара Декарт полагал в основу взаимодействия тел, не признавая взаимодействия тел на расстоянии.**

Р. Декарт (1596-1650)

- **Космогоническая гипотеза Декарта** сводит существо мироздания к **мировому вихрю** второго элемента: **центральный вихрь Солнца**, **индивидуальные вихри** вокруг планет, Луны, спутников.
- **Тяжесть** объясняется **реакцией вихря планеты на вихрь Солнца**. Приливы и отливы океана объясняются взаимодействием вихрей Земли и Луны.
- **Законы Кеплера Декарт игнорировал.**

Миров столько, сколько Звезд



Теория соударений в XVII – XVIII вв.

Теория соударений...

- В картезианской физики: удар и контактное взаимодействие признавались единственной формой взаимодействия тел, частным случаем которого считалось давление жидкости и газа.
- Взаимодействие тел через пустоту картезианцы отрицали.

Йоханнес Маркус (Ян Марек) Марци (1595—1667) — чешский учёный.



Работал в Пражском университете (с 1630 г. с 1662 г. ректор).

- Физические исследования посвящены [механике](#) и [оптике](#). В 1639 г. рассмотрел соударение твёрдых шаров и показал различие между упругими и неупругими столкновениями.
- В 1648 г. открыл [дисперсию света](#) и впервые высказал идею о волновой природе света. Объяснил [радугу](#) и окрашенность тонких плёнок.
- Работы Марци долгое время были мало известны. Исследования относятся также к математике и медицине. За научные труды получил дворянский титул и должность императорского [лейб-медика](#).

- В трактате **«О пропорции движения» (1639)** Марци пришел независимо от Галилея ко многим результатам, сходным с выводами «Бесед» Галилея (в вопросах естественно-ускоренного движения тяжелых тел).
- Опираясь на эксперименты, Марци излагает ряд правильных законов соударения тел, которые он называет **«твердыми»**, по-видимому, имея ввиду тот случай удара, который позже стали называть **упругим ударом (без остаточной деформации соударяющихся тел)**.
- Рассматривается центральный удар шаров, движущихся по горизонтальной прямой.

DIVO
FERDINANDO
TERTIO

AUGUSTISSIMO ROMANORUM
IMPERATORI

Hungariæ & Bohemiæ Regi &c.
Domino meo Clementissimo.

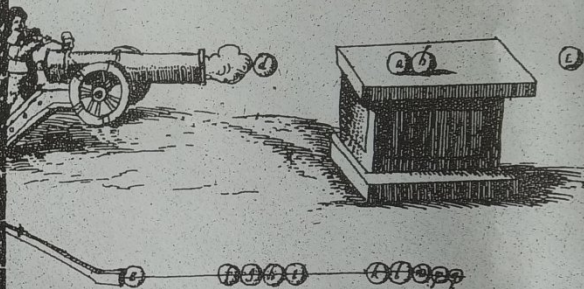
Augustissime Cæsar

DVm ut annus hic nouus TUÆ Maje-
stati auspiciatus ordiatur, vota conci-
pio, & à te nuntiate meâ munusculum
TUÆ Maje: gratum cflagito: ecce ti-
bi hunc ipsum, qui annum auspiciatur, atq; sua in ve-
tigia renouit, motum mihi ultro, ut Mercurius sit
& munus, se offerentem: quid enim inquit extra
ne quæris? in me sunt omnia. Absit, inquam ego,
ut ad Cæsarem eas, qui tam instabilis es & infidus,

A 2

atq

liberè, & absq; ullo nexu: que percuti volumus a b ali-
globo, æquali tamen aut minori, quacūq; violentia, atq;
ad eò à machinâ bellicâ effulminato, neq; tamen suo lo-
co moueri: quod quidem nullis machinis, aut retinacu-
lis, sed duntaxat unius globi appositione consequi-



mur, qui iram illius fulminis à globo percusso hauriat &
absumat. Appone ergo à tergo alium globum illi æqua-
lem b, & sit linea motus pilæ ad utrumq; globum perpen-
dicularis; dico globum a nulla ratione loco moueri à
globo d. Quia enim globus a eodem momento, quo
percutitur à globo d, percutit globum b sibi æqualem,
inducet illà percussione plagam perfectam, ac proinde
per

Иоганн Маркус Марци (1595-1667)

- Два равных **твердых** тела, двигавшиеся друг другу навстречу с равными скоростями, взаимно отражаются с теми же скоростями.
- Два равных тела, одно из которых покоится, а другое ударяет его, двигаясь с некоторой скоростью, обмениваются после удара скоростями: ударившее тело останавливается, а ударенное тело приобретает всю скорость ударившего тела.
- Если два равных соприкасающихся покоящихся тела будут ударены третьим таким же телом в направлении линии центров, то среднее тело останется в покое, ударившее тело остановится, а крайнее тело получит скорость ударившего тела.