

# **История и методология механики**

## **Лекция № 9**

**Чиненова Вера Николаевна**

# **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 профессор 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. Вивиани, 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 торричеллевых экспериментах 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**

- Последнее свое произведение «Беседы и математические доказательства о двух новых науках» Галилей, находящийся под надзором инквизиции, не мог опубликовать в Италии и передал рукопись французскому послу графу де Ноайль, который и напечатал книгу в Лейдене (Голландия). Этот факт как бы знаменует переход центра науки из Италии во Францию и Голландию.

## 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 послабления. 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 1619-1621гг. Декарт побывал в Германии, Австрии, Богемии, Венгрии. В 1623-1628 г. жил в Париже, где познакомился с Мерсеном.

В Голландию Декарт переселился в 1628г. 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.



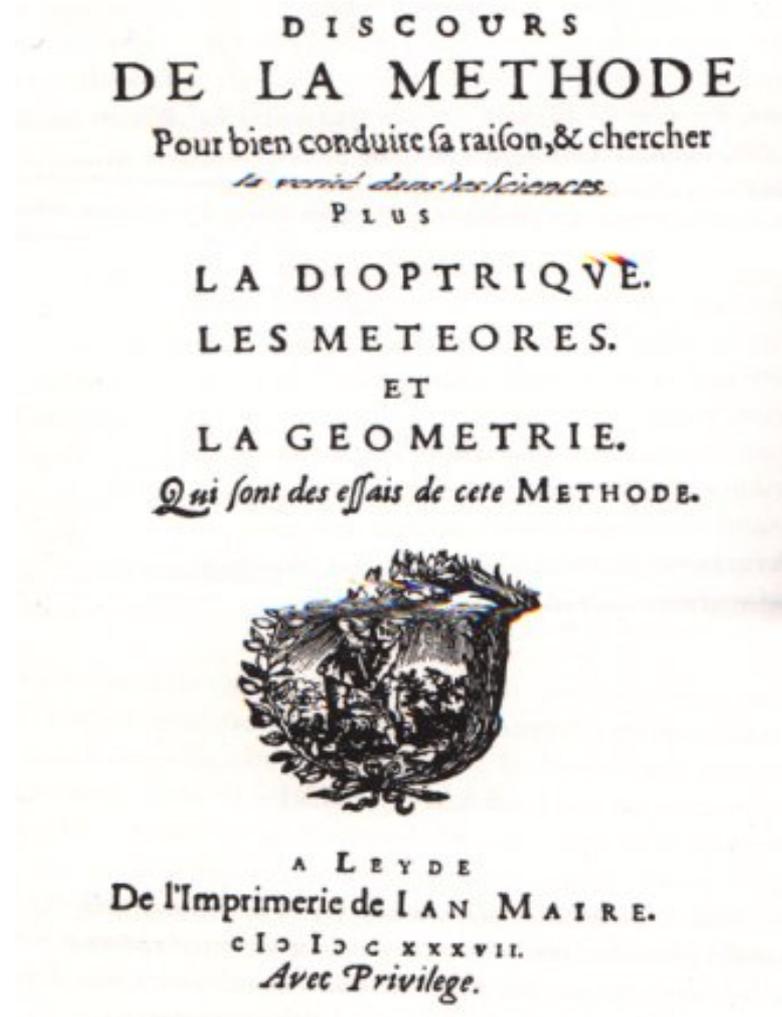
Долгие годы Декарта преследовали за то, что он с другой точки зрения рассматривал науку. В 1649-м, по приглашению шведской королевы Кристины, ученый поселяется в Стокгольме. Их переписка длилась много лет, Кристина восторгалась его гениальностью, и в свою очередь заверила, что в Стокгольме он может жить 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» 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 (1637). 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.

- «**Начала философии**» (1644) — самое большое по объему сочинение Декарта. В нем излагаются его взгляды на происхождение и строение мира. Декарт утверждал, что **познавательные способности человеческого разума безграничны**; тем самым он выступал против схоластического метода познания, который препятствовал развитию мышления, ограничивая его узкими рамками средневековых догм.

Сочинение состоит *из четырех* частей. **Первая — «Об основах человеческого познания»** — представляет собой краткое повторение умозаключений, выведенных ранее в «*Метафизических размышлениях*». Декарт исходил из того, что достижение истины невозможно без универсального методического сомнения «*во всем том, по поводу чего обнаружим малейшие подозрения в недостоверности*»[с. 428].

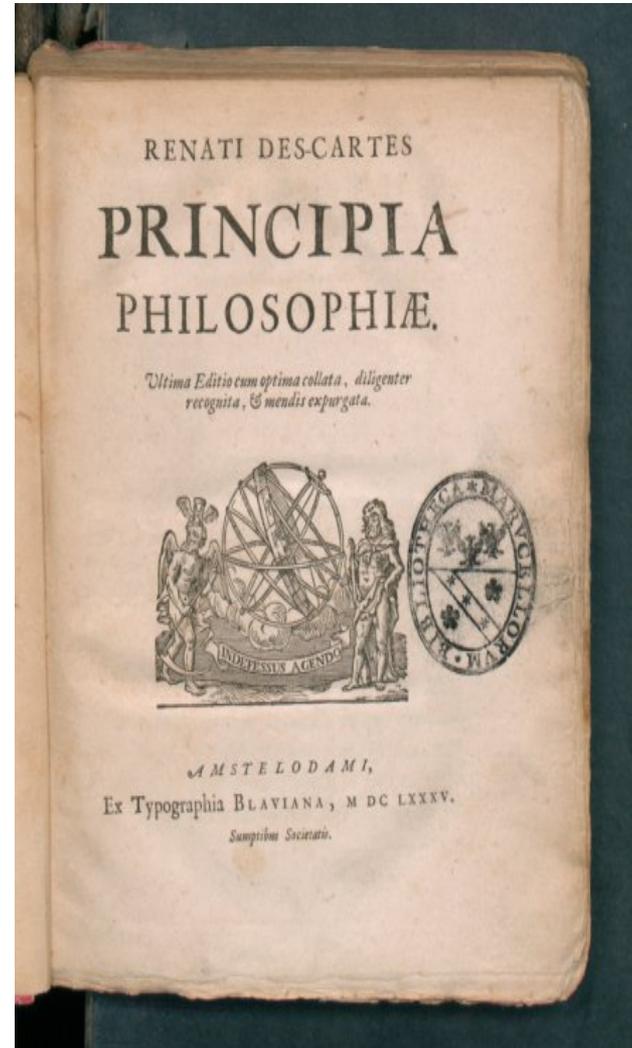
- Сомнению подлежат не только установленные старой философией догмы, но и все данные чувственного восприятия, которое, как показывает опыт, часто вводит в заблуждение. Единственное, что при таком подходе может считаться несомненным,— это реальность самого факта сомнения. Свой тезис: «Я мыслю, следовательно, я существую» Декарт рассматривает как **«первое и вернейшее из всех заключений, представляющееся тому, кто методически располагает свои мысли»**.

- Согласно Декарту, начало бытия составляют две различные в своей основе субстанции — **телесная и духовная**. Резкое противопоставление этих субстанций друг другу и признание принципиальной необходимости двух различных методологических подходов к изучению материальных явлений, с одной стороны, и духовных — с другой, составляют основу **дуализма Декарта**.
- Критерий истинности познания Декарт видит **не в практике**, а в ясности и отчетливости представления о постигаемом объекте. Этот критерий служит ему для **доказательства существования Бога**, который является создателем как телесной, так и духовной субстанции. К первичным, наиболее ясным и отчетливым, а потому наиболее истинным понятиям, изначально присущим разуму, Декарт помимо идеи божества относит математические понятия.

# Р. Декарт (1596-1650)

**«Начала философии»  
(1644 г.)**

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



**Во второй части — «О началах материальных вещей» —** излагаются основы картезианской физики и рассматривается природа материи, пространства, времени и движения. Физика Декарта, составляющая наиболее весомый раздел его философского учения, носит в себе те элементы, которые дали основание рассматривать ее как один из источников французского материализма XVIII в. В борьбе со схоластическим мировоззрением Декарт строит систему природы, основанную на **механистическом принципе**

Сущность материи для Декарта — это наличие **протяженности в длину, ширину и глубину**. Лишь эти качества определяют тело, природа которого **«состоит лишь в том, что оно — обладающая протяженностью субстанция»**

## Р. Декарт (1596-1650)

- «... природа материи, то есть тела, рассматриваемого вообще, состоит не в том, что оно вещь твердая, весома, 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)*

С точки зрения Декарта от пространства или внутреннего места, т. е. от протяженности в длину, ширину и глубину, тело различается только в нашем мышлении; другими словами, **материя отождествляется с пространством.**

Для Декарта теряет смысл **понятие абсолютной пустоты**, которая противопоставлялась материи. Понятие пустоты «в общепринятом употреблении» — *«это место, в котором нет ничего из того, что, как мы думаем, должно в нем быть»* [с. 473]. **Пустое в этом смысле пространство заполнено материей или протяженной субстанцией.**

Кроме того, Декарт делает вывод, что **«материя неба не разнится от материи Земли»** и что существование многих миров невозможно, ибо «материя, природа которой состоит в одной только протяженности вообще, занимает все вообразимые пространства, где те или иные миры могли бы находиться. Эти выводы Декарта имели резко выраженную антисхоластическую направленность.

Очевидной становится при этом и **беспредельная протяженность мира.**

Все видоизменения материи, т. е. наличие различных тел, объективно отличающихся друг от друга, Декарт объясняет тем, что материи помимо бесконечной дробимости присуща подвижность ее частей.

Роль Бога для Декарта фактически ограничивается **творением всего сущего и установлением навечно законов природы**, изменить которые он не властен. Наделив при сотворении материи отдельные ее части различными движениями, он сохраняет их тем же образом и на основании тех же самых законов, по каким их создал; в связи с этим он **«непрерывно сохраняет в материи равное количество движения»**

## **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)

- **Нужно усомниться во всем**, призывал Декарт, так *появляется сомнение в реальном существовании окружающего нас мира.*
- Я мыслю, следовательно существую - **cogito ergo sum.**

В этой формуле - вершина рационализма Декарта, граничащего с идеализмом (*мышление предшествует существованию мыслящего субъекта*).

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.**

- **В третьей части «Начал философии», озаглавленной «О видимом мире», Декарт изложил свои взгляды на строение Вселенной и предложил теорию возникновения солнечной системы. Сперва Декарт дал краткое описание тех явлений природы, причины которых намерен в дальнейшем исследовать. Он рассмотрел взаимное расположение небесных тел, соотношение размеров Солнца, Земли, Луны и планет и указал расстояния планет от Солнца.**  
Отметил отличие планет от неподвижных звезд, которые не меняют положения по отношению друг к другу и, подобно Солнцу, светятся собственным светом; планеты же и Луна заимствуют свет от Солнца.  
Своей собственной теории движения небесных тел, из осторожности названной им **гипотезой**, Декарт предпослал обзор уже существующих (Птолемея, Тихо Браге и Коперника) и последовательно отверг каждую из них.

## 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).

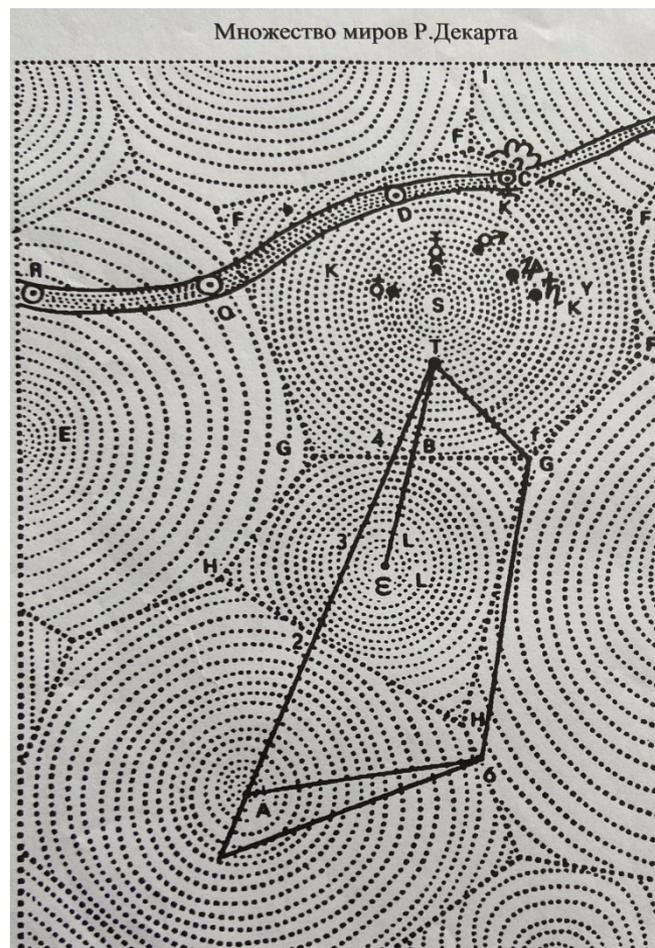
В этой среде как бы плавают планеты, состоящие из **элемента третьего рода** - наиболее крупных частиц, поры между которыми заполнены элементом второго рода.

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

## Р. Декарт (1596-1650)

- **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



- **Четвертая часть — «О земле»** — посвящена вопросу об образовании Земли и всего сущего на ней. Декарт опирался при его решении на уже принятую «гипотезу» о материи и ее движении. Далее он разъяснял природные явления, происходящие на Земле, уделяя особое внимание магнетизму. «Начала философии» завершаются кратким очерком учения Декарта **о человеке**, которое более подробно он изложил позже в специальном трактате, озаглавленном «Описание человеческого тела». «Начала философии» вместе с предшествующими этому труду «Рассуждением о методе» (с приложениями) и «Метафизическими размышлениями» содержат полный свод картезианства, кроме морали.

В 1649 г. сочинении «Страсти души» Декарт изложил основы своего учения о животных и человеке, которое занимает важное место в истории науки.

Декарт не остановился на умозрительных рассуждениях; единственно правильной исходной точкой для построения учения о живом организме он считал данные наблюдения и эксперимента. Эти данные он собирал, целенаправленно, проводя в течение многих лет анатомические эмбриологические исследования, изучая процессы кровообращения, пищеварения, дыхания. В результате Декарт построил теорию, сыгравшую важнейшую роль в истории биологии.

Декарт был новатором во всех затронутых им областях науки. В математике он по праву считается одним из создателей аналитической геометрии; фундаментальное значение имели также те усовершенствования, которые он внес в алгебраическую символику; инфинитезимальные идеи Декарта во многом послужили развитию дифференциального и интегрального исчисления.

В истории физики важнейшую роль сыграли исследования Декарта в области оптики, механики, космологии.

Он поставил вопрос о научном объяснении происхождения солнечной системы и предложил свою гипотезу, основанную на теории вихрей, которая и в наше время имеет не только исторический интерес.

Биология обязана Декарту учением о живом организме как о сложной машине, действующей в соответствии с определенными естественными законами; ему принадлежит и понятие об условном рефлексе в первоначальном виде. Декарт показал важность эксперимента в изучении природы.