

# **Концепции современного естествознания**

# Вопросы к зачёту

- Принцип целостного восприятия мира
- Принцип дополненности

# Концепции современного естествознания

- Термин «естествознание» означает «естество» (природа) и знание о нем.
- Современное естествознание затрагивает не только собственно естественно-научные проблемы, но и гуманитарные, потому что в нем рассматриваются научные методы и пути познания человеком природы.

# Концепции современного естествознания

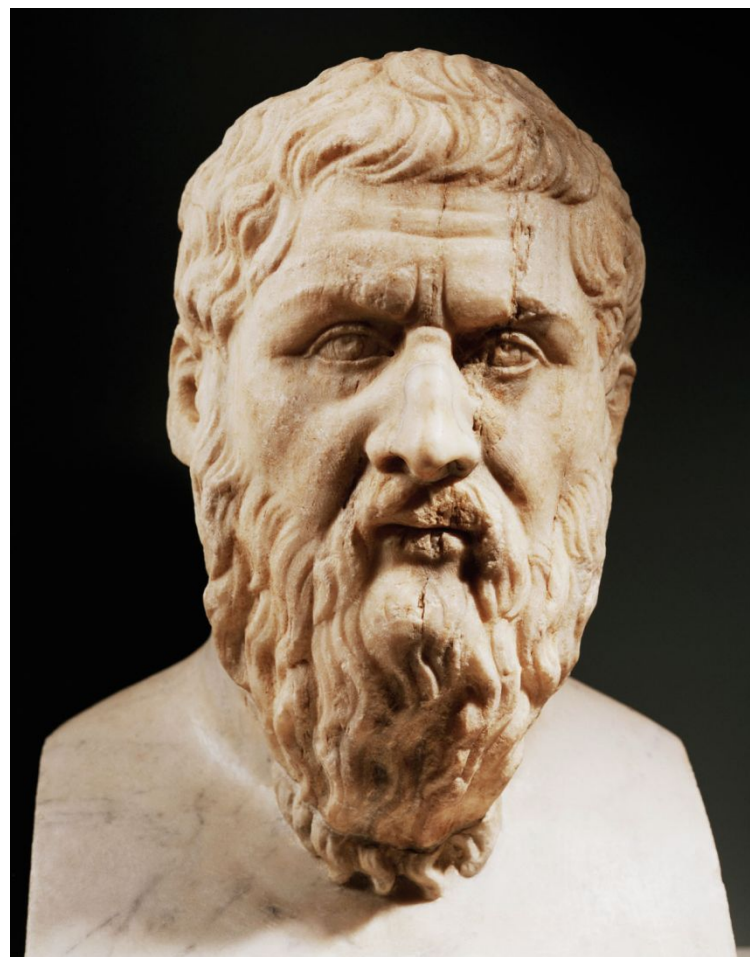
- В результате построения концепции современного естествознания и создается научная картина мира или научная парадигма. Под парадигмой понимается целостная система научных взглядов об общих закономерностях развития природы, общества и живого, которая возникает в результате синтеза и обобщения естественно-научных представлений, понятий и терминов, а также сущности социально-экономического, и в том числе исторического, развития общества.

# Концепции современного естествознания

- Наука о природе зародилась в Древней Греции более 2500 лет назад как единая натуральная философия.
- В развитии древнегреческого естествознания можно выделить три научные программы: идеалистическую — Платона (428—348 до н.э.) и две материалистических — Аристотеля и Демокрита (460—370 до н.э.).

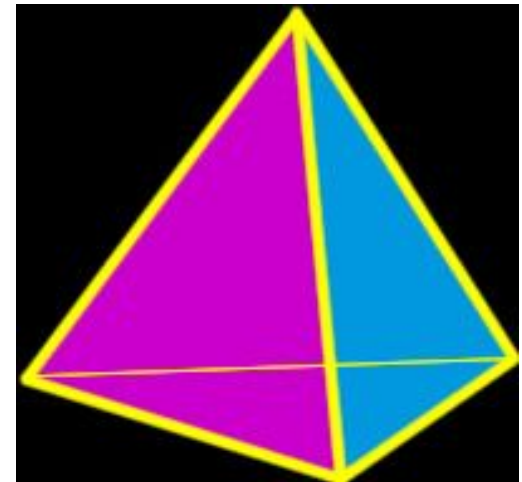
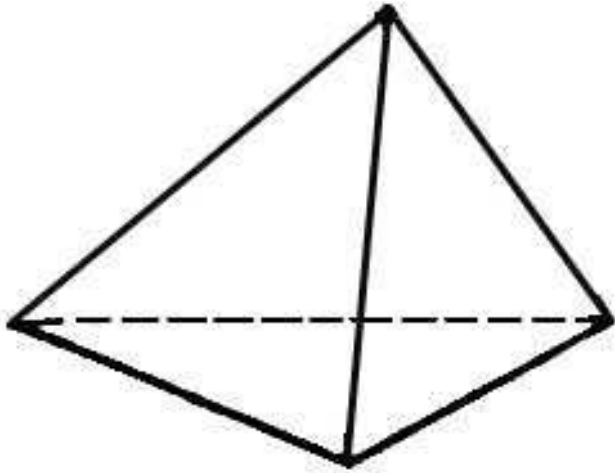
# Программа Платона

- Научную программу Платона можно назвать математической, поскольку в смысле понимания роли количественных вычислений в научном изучении мира она во многом определила путь развития естествознания. **Платон утверждал, что «Бог — это геометр».**



- Несмотря на то что Платон признавал материальный мир состоящим из четырех субстанций: огня, воздуха, воды и земли, он приписывал частицам, из которых они состоят, различную геометрическую форму в виде многогранников: для огня — тетраэдры, для воздуха — октаэдры, для воды — икосаэдры, для земли — кубы, т. е. вводил абстрактные топологические понятия

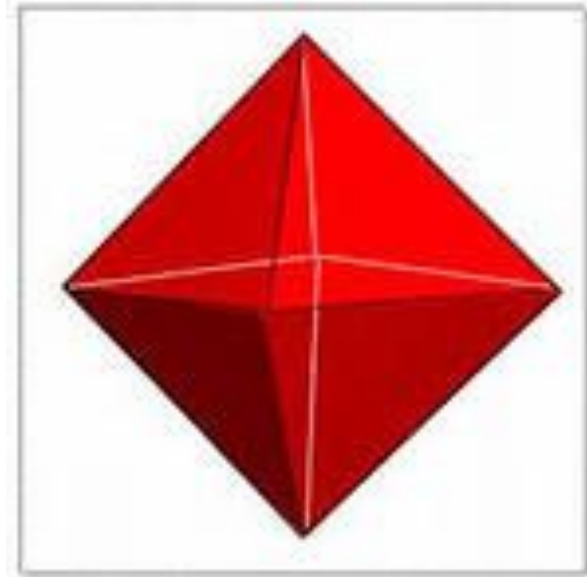
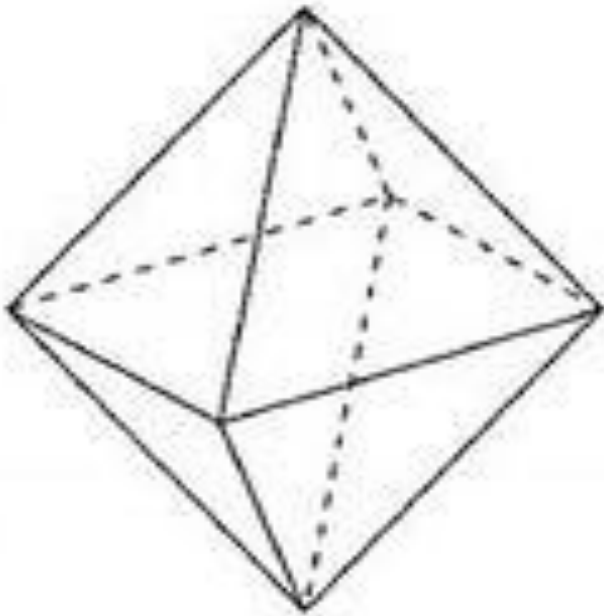
# Тетраэдр - Огонь



**4 грани**

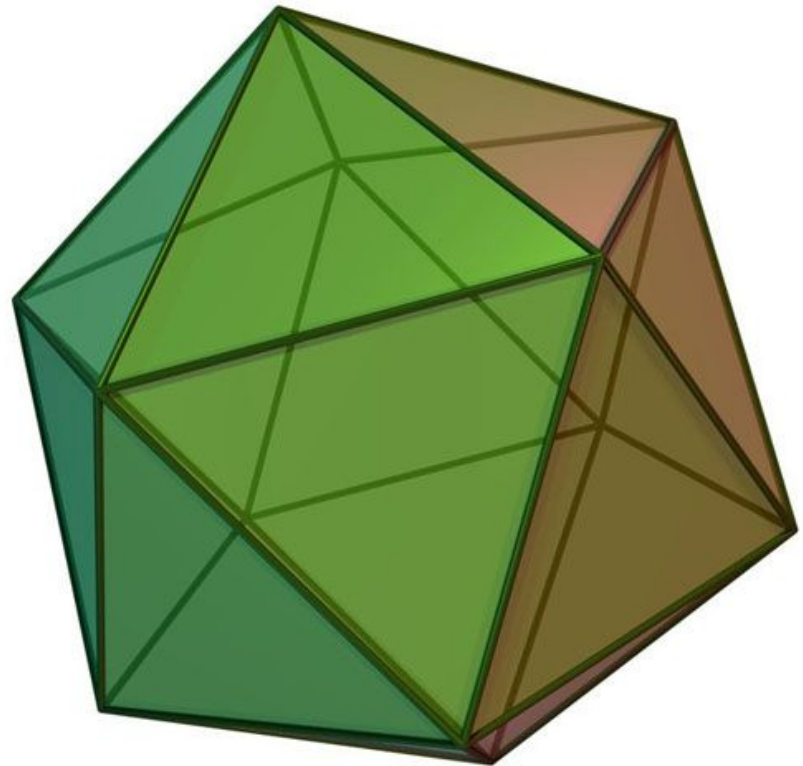
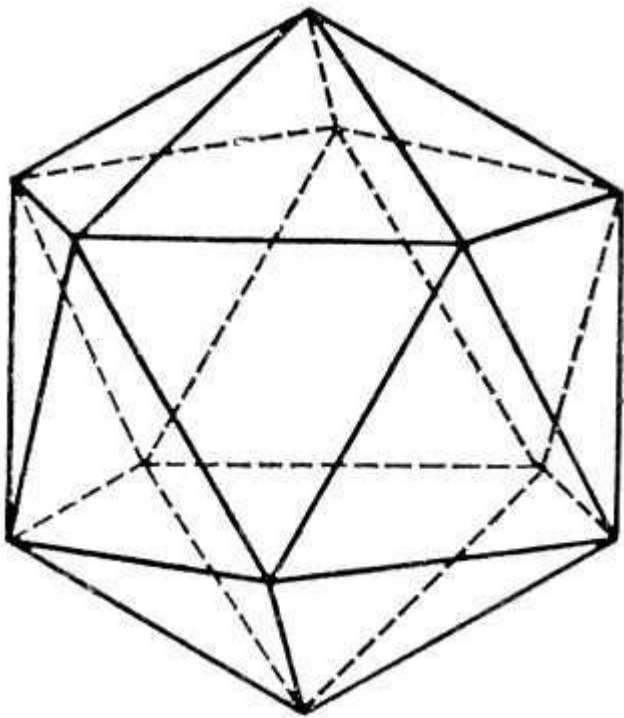


# Октаэдр - Воздух



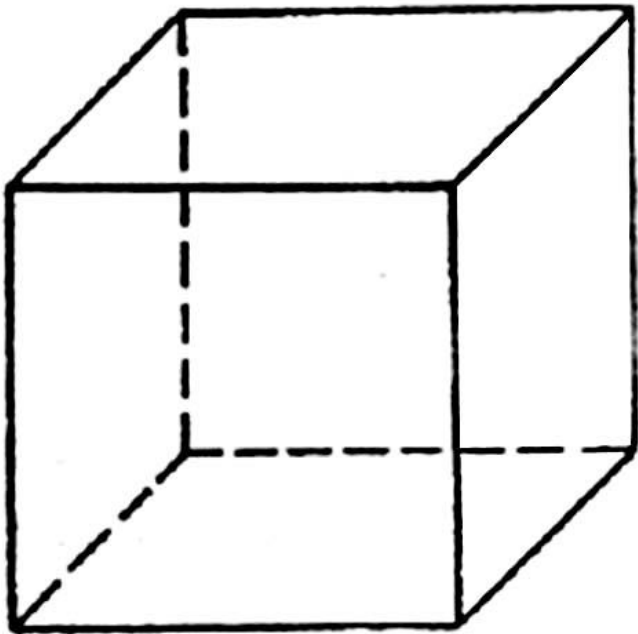
**8 граней**

# Икосаэдр - Вода



**20 граней**

# Куб - Земля



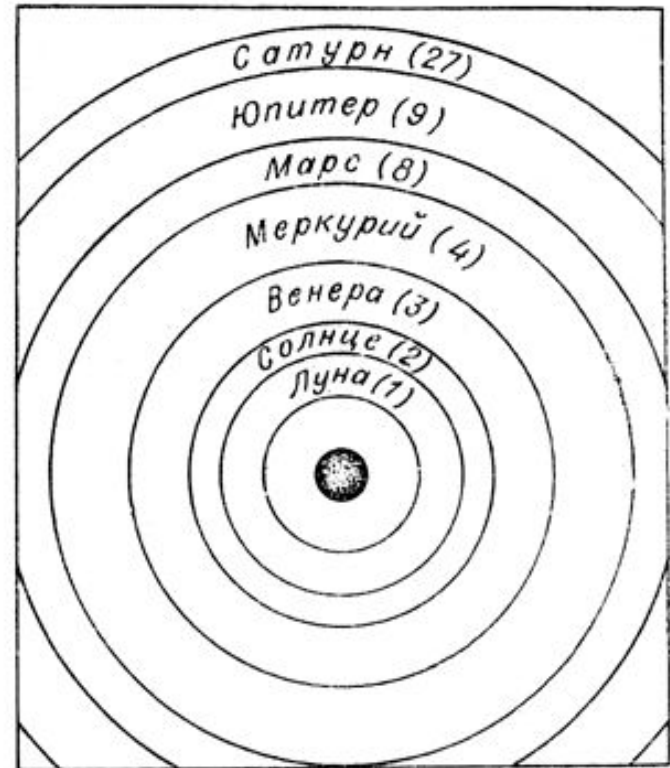
**6 граней**

# Программа Платона

- Математическим построениям и численным абстракциям программы Пифагора — Платона отводилась почти мистическая роль, проявляющаяся до настоящего времени в религиозных канонах, астрологии и магии, а в науке — в некоторых «таинственных» математических числах:  $3,1415926$ ;  $1/137$ ;  $1,618034$  и т.д., смысл значений которых (почему они именно такие) так до сих пор и не ясен.

# Программа Платона

- В этой программе была выдвинута также идея о вращении всех небесных тел, включая Солнце, по сферам вокруг центрального огня. Она возникла из наблюдений звездного неба и периодических смен дня, ночи, зимы, лета и отражала существовавшие тогда представления о мире.

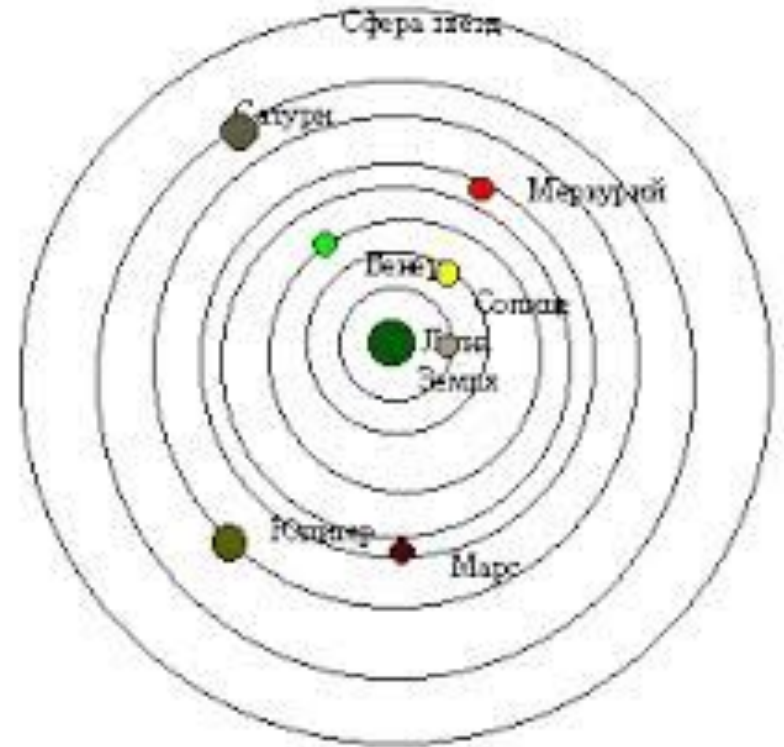


# Представления Аристотеля

- Общей чертой континуальной программы **Аристотеля** и атомистической **Демокрита** является их материалистичность.
- Согласно *континуальному подходу* весь материальный мир состоит из непрерывной субстанции, находящейся в постоянном движении. Все объекты природы («существующие вещи») не возникают и не уничтожаются, а существуют вечно и проявляются в различных формах этой субстанции, преобразуясь из одной формы в другую.

- Аристотель считал, что мир представляет собой вращающийся Космос и его движение началось в каком-то малом объеме пространства от первоначального толчка, и это хорошо согласуется с одной из современных теорий происхождения Вселенной — Большого Взрыва и расширяющейся Вселенной.

# Представления Аристотеля о вселенной



**Аристотель первым ввел термин «физика» для обозначения учения о природе.**



# Представления Аристотеля

- Сам Космос является некой ограниченной сферой, в центре которой расположена Земля. Пространство и время существуют только в пределах этого Космоса и заполнены «первичной материей». Первичная материя под воздействием комбинации «первичных сил» — горячего, холодного, сухого и мокрого — переходит в одну из четырех «стихий»: огонь, воздух, воду и землю.

# Модель Демокрита

- Атомистическая программа Левкиппа — Демокрита (V в. до н.э.) была основана на идее существования мельчайших, более неделимых частиц — атомов, которые и составляют весь материальный мир. Атомы двигаются в пустоте и разнообразны по форме, при столкновениях они сцепляются и образуют тела, причем разнообразие тел объяснялось различностью атомов.

- Этой атомистической программе был присущ жесткий **детерминизм**, сохраненный впоследствии и в механике Галилея — Ньютона, т.е. любое движение материи предполагалось необходимым, обусловленным какими-то причинами. Случайность полностью исключалась из картины мира.



Демокрит,  
Диего Веласкес, 1628—1629  
ГОДЫ

Schema huius præmissæ diuisionis Sphærarum .



# Принцип изономии

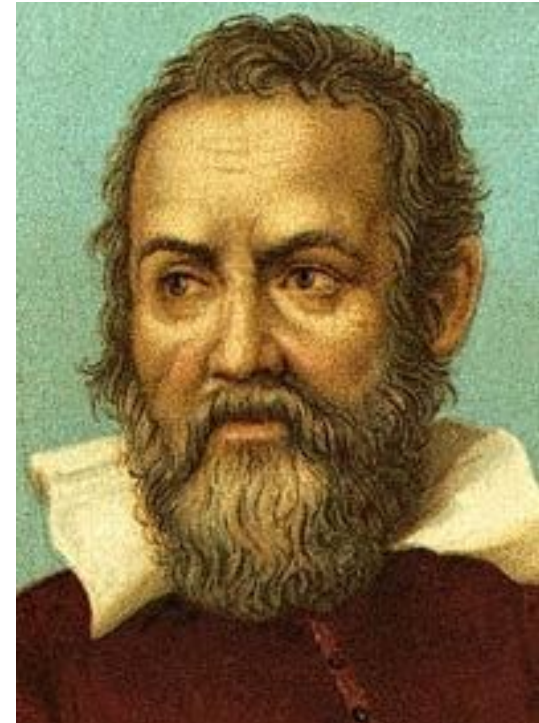
- Основным методологическим принципом атомистов был принцип изономии (буквальный перевод с греческого: равенство всех перед законом), который формулируется следующим образом: *если то или иное явление возможно и не противоречит законам природы, то необходимо допустить, что в беспредельном времени и на беспредельном пространстве оно либо когда-то уже имело место, либо когда-нибудь наступит: в бесконечности нет границы между возможностью и существованием.*

# Принцип изономии

- Демокрит делал несколько важных выводов из принципа изономии: 1) существуют атомы любых форм и размеров (в том числе размером с целый мир); 2) все направления и все точки в Великой Пустоте равноправны; 3) атомы двигаются в Великой Пустоте в любых направлениях с любыми скоростями.

# Г. Галилей (1564—1642)

- Дальнейшее развитие миропонимания при переходе к количественному описанию процессов движения материи шло через механистические представления о природе. Это было связано с именем **Г. Галилея, который объединил физику и математику, ввел понятия инерции, системы отсчета, ускорения как причины движения, принцип относительности и ряд других параметров движения.**



# Физический рационализм – механистическая картина мира

- Сформировалось представление (и надолго — около 200 лет!), что классическая механика как часть физики может объяснить все возможные явления в природе. Такой взгляд привел к возникновению в XVIII в. рационального научного подхода, логично и правильно описывающего, как казалось, окружающий мир.



# Эрнест Резерфорд



- *«Все науки делятся на две группы: физика и коллекционирование марок».*

*Шутка*

# механистическая картина мира

- По существу, это была попытка свести естествознание того времени к сумме известных тогда физических законов. Философской основой такого подхода, было фундаментальное разграничение между миром и человеком, введенное Р. Декартом.
- Некорректен и другой, гуманитарный подход к объяснению мира на основе *антропоцентризма, согласно которому предметы неживой природы, растения, животные и даже боги в древности уподоблялись человеку.*

# Взаимосвязь естественных и гуманитарных наук

- Поэт А. Одоевский (1802—1839) писал, что **«европейский рационализм лишь подвел нас к вратам истины, но открыть их он не может».**
- Индийский писатель-гуманист Рабиндранат Тагор (1861—1941) ставит вопрос более широко: **«Если мы закроем дверь перед заблуждением, то как туда войдет Истина».**
- А известный немецкий физик М. Борн (1882—1970) сказал: **«Человеческие и этические ценности не могут целиком основываться только на научном мышлении».**

- Таким образом, подобно нашим предшественникам, мы сейчас приходим к необходимости **целостного** видения мира.

- Из приведенных высказываний выдающихся представителей естественно-научной и гуманитарной ветвей культуры видно, что они и в пределах своей сферы деятельности, и в более общем восприятии и объяснении мира считали, что однозначно, одним методом, на одном языке невозможно описать явление, субъект или объект — необходимо привлечь дополнительные представления, дополнительную культуру.

**Целостное восприятие мира  
и  
принцип дополнительности**

# Принцип дополнительности

- Принцип дополнительности заключается в том, что более точное определение одной из дополняющих друг друга характеристик описания объекта приводит к уменьшению точности других.

# Принцип неопределенности В. Гейзенберга

- В квантовой механике было установлено соотношение:
- $\Delta p \cdot \Delta x \geq h$ ,
- где  $\Delta p$  — изменение импульса квантовомеханической частицы, а  $\Delta x$  — изменение ее координаты<sup>1</sup>.
- Это соотношение было сформулировано в 1927 г. в виде принципа неопределенности В. Гейзенбергом





# Синергетическая парадигма

- *«ни одна из культур не самодостаточна и не может развиваться без использования методов другой науки, иначе она перейдет в застывшую догму либо в хаос абсурда», можно сказать, что изучение естественной науки для гуманитариев — это на самом деле реализация физического принципа дополнительности Бора.*

# Принцип дополнительности

- Н. Бор считал, что физический аспект принципа дополнительности есть лишь частный случай более общего подхода: пытаюсь анализировать наши переживания, мы перестаем их испытывать.



**Н. Бор**