

## ЛЕКЦИЯ 2

# Генезис основных концептуальных понятий современного естествознания античными и средневековыми цивилизациями

- 2.1. Роль и значение мифов в становлении науки и естествознания
- 2.2. Античные ближневосточные цивилизации
- 2.3. Античная Эллада (Древняя Греция)
- 2.4. Античный Рим
- 2.5. Античный Китай
- 2.6. Античная Индия
- 2.7. Арабское средневековье
- 2.8. Древняя Месоамерика — естествознание народа майя
- 2.9. Древние и средневековые Византия и Русь
- 2.10. Западноевропейское средневековье
- 2.11. Эпоха Возрождения



## ДОНАУЧНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

- от VII в. до н. э. до XV века новой эры.
- Натурфилософия (происходит от лат. nature — природа) -в умозрительное (теоретическое) истолковании единой, целостной природы.



# НАТУРФИЛОСОФИЯ

у эллинов (греков) физикой или физиологией - учением о природе (от греч. *physis* — природа).

Астрономия, алхимия, биология, собственно философия, религия; все вместе они составляли единую культуру.



# Взгляды

- Английский историк Арнольд Тойнби (1889-1975) - 13 самостоятельных цивилизаций
- Русский социолог и философ Николай Данилевский (1822-1885) — 11 цивилизаций
- Немецкий историк и философ Освальд Шпенглер (1880-1936) — всего 8 цивилизаций: вавилонскую, египетскую, народа майя, античную, индийскую, китайскую, арабскую, западную



## **2.1. Роль и значение мифов в становлении науки и естествознания**



## ДРЕВНЯЯ МИФОЛОГИЯ

- ▣ Австрийский философ Карл Поппер (1902-1994) - критика мифа, порождающая новый миф, все более и более рациональный (от латинского ratio — рацио — разум).
- ▣ Рождение идеи о Солнечной системе, впервые возникшей у Анаксимандра в VI в. до н. э., предположившего, что Земля неподвижно висит (или парит) в пространстве.



## НЕДОСТАТОК МИФА

- любой миф полон противоречий
- символичность мифа
- миф не отличает происхождение от сущности
- миф моделирует реальность вместо ее анализа
- логику выявления признаков миф подменяет расчленением объекта
- миф ставит выше мифическое (сакральное) время, чем текущее (профанное)
- миф выражает безусловную (заранее предопределенную, предрешенную) систему ценностей





## «ДОЛОГИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ»

- французский философ, этнограф и мифолог, автор теории такого мышления Люсьен Леви-Брюль (1857-1939)
- стереотипы мышления вечны - уверенность в превосходстве западного рационального, формального, знакового знания и мышления над восточным интуитивным, мистическим, целостным знанием и мышлением



## **2.2. Античные ближневосточные цивилизации**



## ВАВИЛОНО-АССИРИЙСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ

- Античные государства Передней (Западной) Азии и восточного побережья Средиземного моря (Шумер, Аккад, Вавилон(ия), Ассирия, Персия, Финикия — государства на территории нынешних Ирака, Ирана, Сирии, Ливана), наряду с Египтом
- 4-1-м тыс. до н. э.
- Заселение же этих территорий - 10-6 тыс. до н. э.



## ШУМЕРСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ

- предшествовала Вавилоно-ассирийской на той же территории Южного Двуречья (между реками Тигр и Евфрат)
- **самая ранняя цивилизация на Земле.**
- опережая египтян на 300 лет, в 3300 г. до н. э. возникает письменность — клинопись
- Образование, управление государством, право, строительство, медицина, металлургия, музыка, математика и естественные науки.



## ШУМЕР. БОЖЕСТВЕННАЯ СИЛА

- Ан — создатель небес
- Энлиль — создатель воздуха
- Энки — создатель вод
- Инанна — бог плодородия и войн



# ШЕСТИДЕСЯТИРИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

- Градусы, часы, минуты, секунды



## ВАВИЛОНО-АССИРИЙСКАЯ КУЛЬТУРА

- Бурно развивающаяся хозяйственная практика

Как следствие

определение площадей полей, объемов зернохранилищ, расчетов норм при копке каналов, искусственных водоемов, в строительстве зданий и т.д.



## ВАВИЛОНО-АССИРИЙСКАЯ КУЛЬТУРА

- Первые вычислительные таблицы: деления и умножения чисел, квадратов и кубов чисел и их корней.
- Квадратные уравнения, «теорема Пифагора», планиметрия и стереометрия, черчение планов полей, местностей, зданий.





## ВАВИЛОНО-АССИРИЙСКАЯ КУЛЬТУРА

- Бронза, глазурь, многокрасочные поливы на керамике.
- В металлургии с середины 3-го тысячелетия - литье, ковка, чеканка, изготовление золотой и серебряной проволоки, филигрань.
- В медицине - хирургические операции - ампутации, сращивание переломов, удаление бельма с глаза, систематизировались болезни и соответствующие лекарства для их лечения.



# ВАВИЛОНО-АССИРИЙСКАЯ КУЛЬТУРА

- Планеты Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн, созвездия, лунный календарь, а солнечный год состоял из 12 лунных месяцев, имевших 29 или 30 дней.



# ВАВИЛОНО-АССИРИЙСКАЯ КУЛЬТУРА

## Космологические представления

Плоская земля лежит на поверхности мировых вод, окружающих ее и выступающих наружу, на поверхность земли, в виде колодезной и речной воды. Эти воды отделены от небесных вод «Плотиной небес» (вот как сказывается жизнь народа в условиях ирригационного земледелия, где жизнь зависит от плотины), на которой покоится несколько твердых небосводов — небеса Солнца, Луны, планет и неподвижных звезд.



# ЕГИПЕТСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ

- Начало - 10-м тысячелетие до н. э.
- Конец - греко-римский период 332 г. до н. э. — 395 г. н. э., византийский, с 395 г., арабский мир, с 642 г.



## ДРЕВНИЕ ПИРАМИДЫ

- «Человек страшится времени, а время страшится пирамид»
- Если высоту пирамиды Хеопса, выраженную в дюймах, помножить на десять в девятой степени (так соотносятся между собой высота пирамиды и сторона практически идеального квадрата в ее основании), то получится расстояние от Земли до Солнца!
- Загадочный парадокс пирамиды — ее периметр, исчисленный в шотландских «пирамидных» дюймах, равен числу 365,25 (число календарных дней в году), помноженному на 1000!



# ЕГИПЕТСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ

- 4 тыс. до н. э. - выплавка меди
- 3 тыс. — стекло
- 2 тыс. — бронза
- 2 тыс. — железо, затем золото, серебро
- Окрашивание шелка в разные цвета, выделка стекла, искусственное высиживание цыплят, добывание из растений лечебного масла, приготовление опия, пива, тростникового сахара; умели дистиллировать жидкости и добывать различные кислоты и щелочи.
- Астрономия и календарь - 4 тыс. до н. э.
- Солнечные часы.



# ЕГИПЕТСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ

## Математика

Счет, вычисление площадей прямоугольников, треугольников, круга, поверхностей и объемов простой и усеченной пирамид. Возникают элементарные алгебраические представления, решаются уравнения с двумя неизвестными.



## ЕГИПЕТСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ

- Земля-Геб — мужчина
- Небо-Нут — женщина
- Бог Солнца — Ра, вышедший и поднявшийся из бутона лотоса, явившегося в предвечном водном хаосе.
- Главные Боги египетского пантеона — Осирис, Исида, Нефтида, Сет.
- Один из эпитетов Нут — «огромная масса звезд». Ночью плывут эти звезды по Нут до края неба. Они поднимаются, и их видят (люди), днем они плывут внутри нее, не поднимаются, и поэтому их люди не видят. Такой была своеобразная космология древних египтян.





## 2.3. Античная Эллада (Древняя Греция)



## КОСМОЦЕНТРИЗМ

- Космос - «порядок», «гармония» (а противоположный ему термин «хаос» — «беспорядок»), первоначально применялся к обозначению воинского строя и государственного устройства.
- VI-V вв. до нашей эры космос - Вселенная, как места вселения человека, доступного умозрительному осмыслению.



# «СТИХИИ» ИЛИ «ЭЛЕМЕНТЫ»

ОГОНЬ, ВОЗДУХ, ВОДА, ЗЕМЛЯ



## Эллада

(от греч. — Hellas) - юг Балканского полуострова, острова Эгейского моря, побережье Фракии, западную береговую полосу Малой Азии, в период греческой колонизации (VIII-VI вв. до н. э.) территория Южной Италии, восточной Сицилии, южной Франции, северное побережье Африки, проливы и побережья Черного и Азовского морей.



## ЭТИМОЛОГИЯ

- Философ - физик, физиолог (от греческого слова phisis (физис, фисис, иногда фюсис) — природа
- phisis происходит от греческого глагола, означающего рождаю



## Эллинистические учения о первоэлементах

- (ионийская или милетская школа)
- Фалес из Милета (625-547 гг. до н. э.), - первое фундаментальное предположение о составляющей материи, началом (стихией, первоэлементом) всего существующего является вода или влага.
- Фалес - астроном (солнечное затмение 28 мая 585 г. до н. э., 360-дневный 12-месячный календарь), математик (впервые измерил высоту пирамиды по ее тени), учение о душе, созвучное современным представлениям об информационном поле, сохраняющем все события прошлого и настоящего и содержащее события будущего.



## Анаксимен (585-525 гг. до н. э.)

- - ученик Фалеса
- Первоэлемент - воздух.

Разряжаясь, воздух становится огнем, сгущаясь — ветром, затем облаком, далее водой и, наконец, землей и камнем. Земля, будучи плоской, парит, подобно листу, в воздухе. Солнце, Луна и звезды тоже плоские и движутся по воздуху так быстро, что, разогревшись, начинают светиться.



## АНАКСИМАНДР (610-547 гг. до н. э.)

- - ученик Фалеса
- Первоначало - апейрон (беспредельное, бесконечное), бесконечное «беспокойство» материальной субстанции, движение чего-то того, что бесконечно в пространстве, материально по сути, неопределенно в ощущениях.
- Зачинатель космологии. Земля — центр Вселенной, которую опоясывают три огненных кольца: солнечное, лунное и звездное. Земля, пребывает в мировом пространстве, ни на что не опираясь.





# ГЕРАКЛИТ ИЗ ЭФЕСА (520-460 гг. до н. э.)

- Деятельное начало он приписывал огню.
- Все возникает в силу противоположностей вещей, и все течет, подобно реке (самые знаменитые высказывания Гераклита: «Все течет, все меняется» и «Нельзя дважды войти в одну и ту же реку».).



## Эмпедокл (483-423 гг. до н. э.) и Анаксагор (500-428 гг. до н. э.)

- Активное (движение) и пассивное (материю) начало
- Анаксагор - активное начало – ум; пассивное - гомеомерии или маленькие частички, сходные с теми веществами, которые из них получаются
- Эмпедокл — любовь и вражда; пассивное - четыре стихии — огонь, воздух, воду и землю



# ЭЛЕЙСКАЯ ШКОЛА ФИЗИКОВ-ЛОГИКОВ. КСЕНОФАН ИЗ ЭЛЕЙ

(580-485 гг. до н. э., по другим данным, ок. 570-470 гг.)

- Понимание бытия (Бога, космоса, сущего, универсума) - геометрическая сфера, поверхность которой хотя и ограничена в пространстве, но, вместе с тем, и бесконечна. Действительно, все точки бесконечной плоскости могут быть спроецированы на сферу конечного радиуса.
- Материальное начало (первозлементы) - земля и вода.



## ПАРМЕНИД (540-470 гг. до н. э.)

- Мир вечно существовал, никогда не возникал и никогда не исчезнет в будущем; он неподвижен, шарообразен и однороден; он есть одно целое.
- Земля не движется, находится в центре космоса и остается постоянно в равновесии вследствие равного расстояния от всех точек периферии космоса, но иногда может колебаться (землетрясение).



## ЗЕНОН (490-430 гг. до н. э.)

- Апории (затруднения) Зенона об отсутствии движения.
- Апория «стрела». Все, что находится в равном самому себе пространстве, покоится, так как движение может быть только откуда-то куда-то. Выпущенная из лука стрела в каждый момент времени находится в равном себе пространстве, и, следовательно, в эти моменты времени она покоится. Но тогда она покоится в течение всего времени, пока летит. Таким образом, движущаяся стрела на самом деле никуда не летит и все время только покоится.



## ПИФАГОРЕЙСКАЯ ШКОЛА

- Пифагор (570-496 гг. до н. э.)
- ввел слова «философия» (фило — любовь, софия — мудрость) и «космос первым математиком Древней Греции.
- В основе учения о Вселенной - число («Самое мудрое в мире — число», — говорил Пифагор).



## ПИФАГОРЕЙСКАЯ ШКОЛА

- Космос у пифагорейцев символически выражался тетрактидой («четверицей») — суммой первых четырех чисел:  $1 + 2 + 3 + 4 = 10$ , содержащей основные музыкальные интервалы — октаву (2 : 1), квинту (3 : 2) и кварту (4 : 3).



## ПИФАГОРЕЙСКАЯ ШКОЛА

- Единица была основой числа и одновременно в качестве точки она являлась образующей геометрических объектов: двойка символизировала линию, тройка — плоскость (треугольник), четверка — пространственный объем (пирамиду).
- Шар являлся самой прекрасной (совершенной) из пространственных фигур, и круг — из плоских.
- Мир прерывен (дискретен), в нем возможно движение.
- Начало мира, наряду с числом, пустота.





## ШКОЛА АТОМИСТОВ. ЛЕВКИПП (500-440 гг. до н. э.) и ДЕМОКРИТ (460-270 гг. до н. э.)

- Различия атомов являются причинами разных свойств: форма, порядок и положение.
- «Атомы (неделимые) вечны и неизменны, ибо они не могут испытывать те изменения, которые воспринимают люди», — говорил много позднее древнеримский врач и философ Гален (ок. 129-216 гг.).



## Эпикур (324-270 гг. до н. э.)

- причиной изменения направления движения атомов могут быть внутренние свойства атомов. Принцип концептуального релятивизма: для объяснения одного и того же природного явления может существовать несколько теорий; любая теория верна, если она не противоречит чувственному опыту.



## АТТИЧЕСКАЯ ШКОЛА

- Платон (427-347 гг. до н. э.) - учился у Сократа, затем у Кратила, последователя Гераклита и Парменида, у пифагорейцев.
- Причины (формы, основы, первоначала) вещей - идеи (по-русски «идея» — это мысль, сущность, понятие, образ, причина, модель, замысел, план). являются реальным бытием вещей, истинным их существованием, в то время как сами материальные вещи по-настоящему не существуют.
- Материя проявляет себя лишь соединяясь с идеями
- Физика
- Связь строения вещества и космоса с геометрическими фигурами



## АРИСТОТЕЛЬ (384-322 гг. до н. э.)

- ученик Платона, учитель и воспитатель Александра Македонского (356-323 гг. до н. э.).  
Логика - теорию умозаключений. Аналитика - основной метод познания, в котором, прежде всего, нужно уметь определить сущность предмета.



# АРИСТОТЕЛЬ

- Разнообразные способы доказательства..
- Совокупность аксиом, предположений, постулатов, определений, силлогизмов



# Три закона логического мышления

- 1) закон тождества: каждая объективно истинная и логически правильная мысль или понятие о предмете должны быть определенными и сохранять свою однозначность на протяжении всего рассуждения и вывода;
- 2) закон противоречия: не могут быть одновременно истинными два несовместимых высказывания — два противоположных утверждения или утверждение и отрицание — об одном и том же предмете в одном и том же отношении; одно из них будет обязательно ложным;
- 3) закон исключенного третьего: два противоречащих высказывания об одном и том же предмете, взятом в одно и то же время и в одном и том же отношении, не могут быть вместе истинными или ложными (или А, или не А).

Четвертый закон формальной логики — закон достаточного основания — был сформулирован много позднее великим немецким мыслителем Готфридом Лейбницем (1646-1716): всякая мысль, чтобы стать несомненной, должна быть обоснована другими мыслями, истинность которых доказана или самоочевидна.

## ЧЕТЫРЕ ПРИЧИНЫ БЫТИЯ

- 1) сущность или суть бытия вещи; форма или первообраз; например, для музыкальной октавы сущностью является отношение двух к одному, таким образом, сущность — это то, чем является вещь согласно своему основному определению, что остается от нее после абстрагирования от материи, т. е. формальная причина;
- 2) материя или субстрат вещи; это то содержимое вещи, из чего она возникает, т. е. материальная причина;
- 3) начало движения — это то, откуда берет первое свое начало изменение или переход в состояние покоя, т. е. движущая, действующая причина;
- 4) конец движения или цель; благо, т. е. то, ради чего совершается действие; целевая причина.

## ИСТОЧНИК ДВИЖЕНИЯ

- Бог — «перводвигатель» мира, высшая цель всех форм и образований. Всякая вещь есть единство материи и формы.





# Космос

- Земля, имеющая форму шара, пребывает в центре Вселенной; область Земли имеет в своей основе четыре элемента «стихии»: землю, воду, воздух и огонь; область неба имеет пятый элемент — эфир, из которого состоят небесные тела.
- Солнце и Луна - ближайšie к Земле небесные тела, планеты располагаются на больших (дальше) расстояниях. Вселенная ограничена сферой звезд, отстоящей от Земли в девять раз дальше, чем Солнце. Вселенная представляется конечной, и все тела, расположенные внутри нее, неизбежно должны были тяготеть к Земле как к центральному телу.



## ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ ЭЛЛИНИСТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

- Астрономия, физика, математика, механика, благодаря Евклиду (Ш век до н. э.), Эпикуру (324-270 гг. до н. э.), Архимеду (287-212 гг. до н. э.), Эратосфену (около 275-195 гг. до я. э.), Аполлонию Пергскому (262-(?) гг. до н. э.), Аристарху Самосскому (III век до н. э.) и Гиппарху (около 180-190-125 гг. до н. э.).
- «Начала» Евклида
- Определение размеров земного шара-Эратосфен
- Теорию равномерного кругового движения небесных тел вокруг неподвижной Земли
- Определение расстояния от Земли до Солнца



## АРХИМЕД (ок. 287-212 гг. до н. э.)

- Расчет площадей фигур, ограниченных кривыми, и объемов тел, ограниченных произвольными поверхностями
- «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю».



## 2.4. Античный Рим



# Город Рим

754/753 г. до н. э.

+ к середине III в. до н. э. Апеннинский полуостров  
Римская империя: западная и юго-восточные части Европы, Малая Азия, побережье Северной Африки, Сирия, Палестина. В западных областях (границах) Римская империя закончила свое существование в 476 г. н. э., тогда как в восточных границах, как Византия, просуществовала еще около 1000 лет (о естествознании Византии см. раздел 1.7).



## ХАРАКТЕРНАЯ ЧЕРТА

- — изложение научных вопросов в форме поэм (Лукреций, Вергилий, Авиен, Марк Аврелий) и многотомных энциклопедий (Варрон, Герон Александрийский, Гален, Витрувий, Цельс, Плиний Старший, Сенека, Страбон).



# «О ПРИРОДЕ ВЕЩЕЙ» ЛУКРЕЦИЯ КАРА

Поэма о возникновении мира и его развитии.

Пространство и материя — два единственных начала мироздания. Пространство однородно, в нем нет центра Вселенной (абсолютно современная точка зрения); последняя бесконечна и не имеет границ. Бесконечна и материя. Пустое пространство имеет определенное место, если оно окружено материей, но и материя занимает определенное место, если оно ограничено пустотой — пустота и материя (заполненное пространство) сменяют друг друга. Время не является самостоятельным началом сущего, оно не существует отдельно от пространства и материи (почти эйнштейновское воззрение на пространство, время, материю):

Атомы не только различаются по форме и положению, но и весом, который (и в этом причина) заставляет их падать в мировом пространстве, но не по строго параллельным направлениям

Идея об изотаксии (одинаковой скорости элементарных движений) и связанный с ней вывод о дискретности пространства — времени, также идея о том, что «...атом будет иметь движение с быстротой мысли...» и др., как получившие, так и не получившие разрешение пока и в современной физике.

## Клавдий Птолемей (90-168 гг.)

- Система мира - математическая схема, позволяющая определять их положения небесных тел





## ДОСТИЖЕНИЯ

- в механике тех лет были подытожены в трудах Герона Александрийского «Механика»;
- в математике — в сочинении Диофанта «Арифметика», «Математическом собрании» Паппа Александрийского (III—IV век), в котором, помимо математики, излагаются вопросы астрономии и механики;
- в географии — Страбона «География», в котором содержались исчерпывающие сведения о всех известных тогда странах и народах;
- в области ботаники — Теофрастом, учеником и последователем Аристотеля;
- в области анатомии, физиологии и медицины — Герофилом из Халкедона, учеником Теофраста, и Эрасистратом (ок. 340-ок. 250 до н. э.), о которых известно из трудов великого римского врача и естествоиспытателя Галена (129-201 (?)).
- Последний - Северина Боэция (ок. 480-524) .

## 2.5. Античный Китай



# МИФОЛОГИЯ

- Миф о возникновении (космогонии) Вселенной записан в книге «Хуайнань-цзы», созданной во II в. до н. э. В глубокой древности, когда еще не было ни неба, ни земли, мир представлял собой мрачный, бесформенный хаос. Из этого мрака постепенно выделились два великих духа Инь и Ян, которые с огромным усилием начали упорядочивать мир. Впоследствии Инь и Ян разделились и установилось восемь главных направлений в пространстве. Дух Ян стал управлять небом, дух Инь - землей.
- Миф о упорядочение хаоса и организация мироздания, сверхъестественный по способностям человека по имени Паньгу, зародившегося внутри космического яйца — естественного порождения хаоса. Оказавшись в первобытном мраке, Паньгу раскалывает его на землю и небо и поднимает последнее над первой. Части мироздания возникают из частей умершего Паньгу: ветер и облака — из вздоха, гром — из голоса и т. д.
- Древнекитайская натурфилософия
- «Пятикнижие»



## «КНИГА ИСТОРИИ»

- мифологические сказания о пяти началах мира: первое начало — вода, второе — огонь, третье — дерево, четвертое — металл и пятое — земля. Постоянная природа воды — быть мокрой и течь вниз, огня - гореть и подниматься вверх, металла — подчиняться внешнему воздействию... В этой же книге описываются и пять явлений природы: дождь, солнечное сияние, жара, холод и ветер. От их своевременности и умеренности зависит благосостояние народа. Делаются попытки найти причины, вызывающие благоприятные и неблагоприятные явления природы.



# ОТКРЫТИЯ И ИЗОБРЕТЕНИЯ

## МАТЕМАТИКА

II в. до н. э. - трактат «Математика в девяти книгах». Правила действия с дробями, теорема Пифагора, применение подобия прямоугольных треугольников, решение систем линейных уравнений с 2 и 3 неизвестными, впервые в истории математики встречаются отрицательные числа и правила действия над ними. Между II и VI веками китайцы определили число «пи» с точностью до семи верных значащих цифр (европейцы только в XVI веке). В середине XI века ими был изложен способ извлечения корней выше 2-й степени.



# АСТРОНОМИЯ

118 созвездий (783 звезды), с 240 г. до н. э. безошибочно наблюдали все появления кометы Галлея, в I в. до н. э. установили период обращения Юпитера (Древесной звезды) в 11,92 земных года, в 104 г. до н. э. определили продолжительность года в 365,25 суток, в 27 г. до н. э. наблюдали солнечные пятна, в I веке нашей эры создали первый в мире небесный глобус, воспроизводивший движение небесных тел, в VIII веке высказали мысль об изменчивости расстояния между «неподвижными» звездами.



# Философия

Учение о «дао», гениальная догадка о саморазвитии, бесконечности и вечности мира, о наличии естественных и независимых от чьей-либо воли закономерностей его развития.

1. Философское знание (в отличие от древнегреческого) обособилось от развития естествознания и обобщения его данных.
2. Не сложилось целостной логической системы взглядов, учения о законах и правилах человеческого мышления (что сделал Аристотель в Древней Греции).



## 2.6. Античная Индия





# «ВЕДЫ»

□ («веда» в переводе с санскрита означает «знание», откуда, кстати, происходят русские слова «ведение», «ведать», «ведьма»)

□ В «Ригведе» (первом из сборников «Веды», веде гимнов) выражена направленность на анализ явлений природы. Особо часто в ней упоминаются имена богов природных стихий: грозы (Индра), ветра (Ваю), воды (Варуна), огня (Агни), солнца (Сурья), зари (Ушас). Индра — бог-громовержец — является воинственным предводителем всех остальных, менее воинственных, богов, воплощением силы, мужества и бесстрашия (в греческой мифологии это Зевс, в римской — Юпитер). Чаще всего Индра противостоит Вритре, страшному чудовищу, олицетворяющему всевозможные темные силы, преграждающему путь водам, несущим жизнь полям.

□ Боги, люди, животные, растения, элементы, времена года, страны света, качества, части тела, духовные способности и т. д. — все являются наделенными жизнью субстанциями, которые связаны друг с другом, взаимно проникают друг в друга, могут превращаться одно в другое.

## **2.7. Арабское средневековье**



- Восемисотлетнее средневековье арабской науки
- Джабир-ибн-Хайян (Гебер) (721-815,), Мухаммед аль-Хорезми (IX в.). Абу ар-Рази (865-925), Абу-Наср Мухаммед аль-Фараби (ок. 870-ок. 950), Ибн аль-Хайсам (Алхазен) (ок. 965-1039), Абу-ар-Рейхан Ибн Ахмед (по прозвищу аль-Бируни) (973-1048), Абу-Али Ибн Сина (Авиценна) (980-1037), Омар Хайям (ок. 1048-после 1122), Ибн Рушд (Аверроэс или Комментатор) (1126-1198), Мухаммед Улугбек (1394-1449).



# МАТЕМАТИКА

- Десятичная позиционная система счисления с применением нуля, заимствованная из индийской математики.
- Аль-Хорезми, аль-Бируни и Омар Хайям Алгебра - самостоятельная математическая дисциплина  
название алгебра идет от арабского аль-джебр, что означало у Хорезми один из приемов преобразования уравнений: перенесение слагаемого из одной части уравнения в другую, с изменением знака перед ним, которое он вынес в заголовок одного из своих сочинений



## Философия

- Конфликт с господствующей религиозной системой
- Попытка спастись от грозовой тучи путем заклинаний и магических средств, по словам аль-Бируни, — «жалкое убежище для тех, кто не понимает действительных причин явлений». Получить правильное представление о дождях, утверждал он, можно только «изучив положение гор, то, как дуют ветры и как движутся тучи» (чем не современные положения метеорологии!?).



# Таджикский (персидский) энциклопедист Ибн Сина (Авиценна)

- свыше 400 трудов по медицине (он был практикующим врачом, и это было главным его делом), физике, алхимии, музыке, математике, философии, психологии, астрономии, языкознанию и др. наукам.
- Объясняя явления света истечением материальных частиц, Авиценна считал скорость света очень большой, но конечной.



## АРАБСКАЯ АЛХИМИЯ

- Учение о металлах и их сплавах
- Джабир-ибн-Хайян (латинизированное имя — Гебер) - сера и ртуть образуют все известные тогда металлы — железо, свинец, олово. Ускорение процесса — добавка, некий медикамент, «вылечивающий» несовершенные металлы — аль-иксир или в западной транскрипции — эликсир. Геберу были известны купоросы, квасцы, щелочи, нашатырь, владел он также такой химической ремесленной техникой, как перегонка, возгонка, растворение, кристаллизация и др.



## 2.8. Древняя Месоамерика — естествознание народа майя





## Майя

- Территория Мексики, Гондураса и Гватемалы с X в. до н. э. по XVI в. н. э.
- три научных литературных источника культуры майя
- Представления об имевших место ранее нескольких повторяющихся циклах сотворения и разрушения. Каждый из этих циклов имел продолжительность немногим менее 5200 лет, последний из которых начался в 3113 г. до н. э. и завершится в конце 2011 года текущего столетия Армагедонном (гибелью) всего человечества.



# КАЛЕНДАРЬ

- Календарный цикл продолжительностью в 52 года основывается на двух циклах: 260-дневным и 365-дневным «нечетким годом»



## КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗЗРЕНИЯ

- Земля плоская и имеет четырехугольную форму, углами сориентированную по сторонам света, которые поддерживают четыре бога. Небеса и подземный мир многоярусны.
- В части астрономических наблюдений и расчетов движения планет можно с полной уверенностью утверждать, что они вели расчеты движения планеты Венера.



## 2.9. ДРЕВНИЕ И СРЕДНЕВЕКОВЫЕ ВИЗАНТИЯ И РУСЬ



# Византия

- IV век - середина XV века.
- Традиция (передача духовных ценностей от поколения к поколению) - источник знания, а не опыт.
- Эксперимент и научное наблюдение - редкость.
- Тяга к систематизации
- Стремление к раскрытию «истинного» (мистического) смысла явлений, как результат возникшего в христианстве противопоставления божественного (скрытого) — земному, доступному непосредственному восприятию. Все, открытое, установленное, но не совпадающее с божественной истиной, объявлялось ересью.
- Бог сотворил небо и землю, рассматривать познание природного мира лишь как путь к познанию Бога.
- Представление о шарообразности Земли, учение о четырех стихиях (первоэлементах)



# Иоанн Филопон

- скорость падения тел не зависит от их тяжести (за тысячу лет до Галилея!)



## Византия

- в VII в. был изобретен «греческий огонь» (самовозгорающаяся смесь нефти, селитры, серы и др.), использовавшийся в военном деле; в Византии существовало развитое производство красителей, цветной поливы, стекла и пр.
- В XI в. предпринимается попытка ввести арабские цифры (позиционную систему счисления).
- В области географии необходимо отметить умение составлять географические карты.



## Прокл (410-485)

- Метафизика - единственно возможная наука.
- позже состоялась как главная, мировая наука.





## ДРЕВНЯЯ И СРЕДНЕВЕКОВАЯ РУСЬ

Ведическая культура и религия (слово веды — однокоренное со словами знать, ведать) вплоть до XIII в. мир наши предки (до XI века еще язычники, после христиане) представляли себе мир как единый, одушевленный, живой космос, распространенный на четыре стороны света — в небе, на земле, в ее недрах и под водой. Этот мир имеет три яруса: на верхнем и нижнем обитают боги, на среднем находятся земля и люди.

С XIV века Земля признается шаром, хотя по-прежнему ставится в центр вселенной. По своему положению Земля подобна «желчи» (желтку) яйца, где белок — воздух, а «черепка» (скорлупа) — небо. Архаическая философия древних народов, изложенная здесь, реконструируется по космогоническим мифам главных славянских священных книг, таких как «Русские Веды», «Песни птицы Гамаюн», «Велесова книга».

## **2.10. ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКОЕ СРЕДНЕВЕКОВЬЕ**



К XIII веку получают распространение такие изобретения, как очки, часы, компас, порох, но главным, неопределимым стало создание в XII-XIII вв. первых университетов в разных странах Европы: в Болонье (1158, Италия), Кембридже (1209) и Оксфорде (2-я половина XII — нач. XIII вв., Англия), Париже (1215, Франция, с XVII века распространенное название Сорбонна), затем в Падуе (1222, Италия) и Неаполе (1224, Италия) и др.

В университетах, французских, итальянских, но особенно в английских, постепенно утвердились свободомыслие и гуманизм, демократическое самоуправление и свобода выбора руководства. Это предопределило развитие и становление западноевропейской и всей мировой культуры и науки, вплоть до наших дней.



# РОБЕРТ БОЛЬШЕГОЛОВЫЙ (ГРОССЕТЕСТ) (1175-1253) и ЕГО УЧЕНИК РОДЖЕР БЭКОН (ОК. 1214-1292)

- Математика есть основа всех прочих наук, «врата и ключ» их. Изучение явлений начинается с опыта, посредством их анализа устанавливается некоторое общее положение, рассматриваемое как гипотеза, отправляясь от которой, уже дедуктивно, выводятся следствия, опытная проверка которых устанавливает их истинность или ложность.
- Свет — некая тонкая материя, отождествляемая с формой, универсальная субстанция, обладающая внутренней способностью к саморазрастанию и самораспространению. Бог вначале создает некий светящийся пункт, который, мгновенно расширяясь, рождает огромную сферу, где слиты воедино начала материи и формы (практически современная инфляционная гипотеза раздувающейся вселенной из вакуума).

## Уильям Оккам (ок. 1300-1349/50)

- Существуют слова, которые не соответствуют какой-либо реально (самостоятельно) существующей вещи; таковы термины «точка», «мгновение», «неделимое». Также движение не есть нечто обладающее самостоятельной сущностью, реально существуют лишь движущиеся тела; точка не является составной частью линии, но представляет собой сокращенное обозначение того, что линия не простирается дальше и т. д. и т. п.



## 2.11. Эпоха Возрождения



## ЛЕОНАРДО да Винчи (1452-1519)

- Музыкант и художник, астроном, механик, геолог, ботаник, инженер, математик, физиолог  
Законы падения тел на поверхности Земли, влияние трения на движение тел, вопрос сложения сил, определение центра тяжести тел.
- Тело, брошенное под углом к горизонту, летит по параболической траектории. Трактовка резонанса. Модель планера, парашют.



# Николай Коперник

Земля, как и другие планеты, обращается по окружности вокруг Солнца и вращается вокруг своей оси.





# НЕМЕЦКИЙ АСТРОНОМ И МАТЕМАТИК ИОГАНН КЕПЛЕР (1571-1630)

- 1-й закон — Все планеты движутся по эллипсам, в одном из фокусов которых движется Солнце;
- 2-й закон — Радиус-вектор, проведенный от Солнца к планете, за равные промежутки времени описывает равные площади;
- 3-й закон — Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей эллиптических орбит, по которым движутся планеты.



# Вопросы для обсуждения

1. Что характерно для натурфилософского понимания природы?
2. Укажите основные принципы атомистического учения древних греков.
3. Что представляет собой космологическая модель Вселенной Аристотеля?
4. Укажите основные идеи о первоэлементах или началах и их авторов.
5. Сформулируйте основные положения логики Аристотеля.
  
6. Когда появилось слово «физика» и что оно означало в древности и означает сейчас?
  7. Дайте краткую характеристику физических и космологических представлений Аристотеля.
  8. Каково значение геоцентрической системы мира, обоснованной Птолемеем?
9. Какое значение для естествознания сыграли апории Зенона?
10. В чем суть пифагорейской школы?
11. В чем проявляется сходство западной античной науки и древневосточной (китайской и индийской), а также их различие, разведшее западную и восточную цивилизации на тысячелетия?
12. Существуют ли параллели некоторых взглядов в восточной естественнонаучной философии и в современном естествознании?

ВОПРОСЫ?

