

# Наука и технологии в истории цивилизации

Коченюк Анатолий

2 декабря 2021 г.



## Глава 1

# Наука и технологии в истории цивилизации

Для 5 нужно в проектах участвовать.

Рубежный и Итоговый тесты.

Ещё тесты в цдо, к которым готовиться по методичке там же

Проект: в течение семестра готовим работу, посвящённую аспекту научно-технического наследия Петра I. Предполагает научную литературу.

исследовательская работа и выступление по ней

инф. технологии

Треки:

- Инженерное дело. Теория и практика. Развитие инженерного дела: армия, флот, фонтанные сооружения, инж. уч. зав., огненные потехи, артиллерия,
- нам Пётр I вёл науки. создание академии наук, пересаживание науки из западной Европы в Россию, кунсткамера, музеи, освоение территорий, географические экспедиции: Беринг,
- Историческая память. Сохранение памяти, образа в скульптуре, топонимике и т.п. Здесь тоже форма: текст или видео или ещё что. устно всё равно нужно представить.
- Петровский парадиз и новая культура. Создание Санкт-Петербурга, регулярная планировка, уникальность, культура СПб и новая культура России, которая возникает здесь, балы, театры, фейерверки

---

## 1.1 Наука и техника в истории первобытного мира на древнем востоке.

Учебник: История науки и техники, учебно-методическое пособие

Темы: мегалиты на территории Северной Европы, Тайны Египетских пирамид, Астрономия в древнем Вавилоне, математика древней Индии: десятичная запись, отличие от геометрической Греции, ввод Алгебры, медицина древнего Китая

### 1.1.1 Счёт времени и появление письменности

Как люди считали время?

1. первое, самое простое – сутки, смена дня и ночи. Первобытный человек мог это зафиксировать и вести отсчёт
2. Лунный цикл (29,5 суток)
3. Времена года и год (лунные месяца поначалу)
4. Египтяне разработали первый солнечный календарь, 365 суток. Разливался Нил и сезона было 3 по разливам Нила. Очередной год – Сириус восходил вместе с солнцем, место восхода солнца начали отслеживать.
5. Юлианский календарь (46 до н.э.) Метонов цикл, вставные месяцы, солнечный и лунный цикл привести в соответствие, Астроном Созиген прибыл в Рим и разработал более точный календарь, который учитывал  $365/25?$  4-х летний цикл
6. Григорианский календарь. Случился сдвиг на 13 дней за полторы тысячи лет. Там, пасха стала нетогда и вручную откорректировали более точно с 1582 г. Пришёл в Россию только в 1918. Появилась разница между нашим и католическим рождеством, потому что церковь осталась на Юлианском. Старый новый год тоже с этим связан.

первобытные люди отсчитывали годы от какого-то значимого события для коллектива.

### 1.1.2 Хронология

Эра – точка отсчёта. Первые системы их не имели

1. Древневосточные: циклические как 12-летние в Китае, либо по правителям или династиям как в Египте.
2. По выборным должностным лицам. Но они выбирались каждый год и года превращались в списки имён
3. Датировка по олимпиадам (с 776 г до н.э.) Номер олимпиады и 1,2,3 год после неё

- 
4. Древняя Иудея. Связана с верхним заветом. Сотворение мира – точка отсчёта. 5508 г до н.э.
  5. Рим – 753 г. до н.э. Ab Urbe Condita AUC
  6. 525 г – Дионисий рассчитал дату рождения Христа по некоторым астрономическим явлениям в Библии. Нулевого года нет. За 1 до н.э. идёт 1 н.э. Чуть позже Астрономы посчитали, что Дионисий ошибся и Иисус родился в 4 г до н.э.

## 1.2 Введение в историю науки и техники

### 1.2.1 Что такое наука?

**Определение 1.** Наука – любое познание, которое ведёт человек, но это слишком широкое определение. Человек начинает познавать мир, как только появляется.

Наука – проявления действия в человеческом обществе совокупной человеческой мысли (В.И. Вернадский)

Наука – есть познание с рефлексией (изучает в том числе и само себя) и доказательством. (В.Е. Еремеев) Не раньше древней Греции – первые научные парадигмы с доказательствами

Наука – сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности (Философский энциклопедический словарь)

Наука – способ удовлетворить своё любопытство за государственные деньги

Происхождение науки:

- По Вернадскому наука произошла из религии. “В религиозных сознаниях отливались добытые в практической деятельности людей знания, который за счёт этого входили в сознания людей”
- Проходит из магии

Обе исходят из следующих принципов:

1. Одно событие следует за другим
2. Порядок и единообразие природных явлений
3. Стремление к установлению повторяющейся последовательности событий

### 1.2.2 Проблема возникновения науки

Три точки зрения:

- 
- Наука как любая познавательная деятельность человека рождается вместе с человеком – каменный век. Сложный быт → арифметика, Агрокультура – исследования в эту сторону
  - Наука как первая программа исследования природы. Древняя Греция, Индия, Китай. VI-V вв до н.э. В Индии и Китае связано с духовными течениями и появлением научных парадигм. Осевое время 800 лет, появление философии и различных религий
  - Наука в современном смысле. Экспериментальное подтверждение

### 1.3 Что такое техника

**Определение 2.** Техника – обобщающее наименование сложных устройств, механизмов, систем, а также методов, процессов и технологий упорядоченной искусной деятельности.

Техника свойственна не только человеку, но и животным. Пауки плетут паутины, грачи используют водоизмещение для добывания пищи..

Наука и Технология очень долгое время были не связаны.

методы научного познания:

- Индуктивный – от частного к общему, т.е. от единичных фактов в обобщению
- Дедуктивный – от общего к частному – выдвижение гипотезы и затем её проверка эмпирическими данными.

Международное научное сообщество и объём научной информации удваиваются раз в 10 лет. Это считается одной из причин замедления развития теоретической науки.

Цель курса – кроме научных результатов описать социокультурных и мировоззренческий контекстом творчества учёных и факторов, тормозивших развитие научных идей.

Модели развития науки:

1. кумулятивистская. 3 стадии по О. Конту:

- (a) Теологическая (причины явления – сверхъестественные)
- (b) Метафизическая (причины явления – абстрактные сущности, вода, воздух, земля)
- (c) Позитивная (привила явления – неизменные законы природы). Наука – критерий истинности.

Научные знания накапливаются и постоянно идёт прогресс. Линейная модель, но наука не шла ровно, поэтому другие модели:

---

## 2. революционная: Александр Койре

Научная революция – такой вид новаций в науке, который кардинально меняет основные научные традиции. 3 вида научных революций:

- (а) Возникновение новых фундаментальных теорий
- (b) Внедрение новых методов исследования
- (с) Открытие новых “миров” (атомов и молекул, галактик, кристаллов, вирусов и др.)

## 3. Ситуационная

В 1970 приобретает значимость понятие “ситуационные исследования” Case Studies. В таких исследованиях ставится задача понять прошлое событие не как вписывающееся в единый ряд развития, не как обладающее какими-то общими с другим событиями чертами, а как своеобразное, невозпроизводимое в других условиях.

Факт и источник в истории:

- Исторический факт – действительное, невымышленное происшествие, событие, явление в истории, которое может быть использовано для какого-либо заключения, вывода и является проверкой для предположения.
- Исторический источник – письменный памятник или материальный памятник, на основе которого строится историческое исследование.

наличие источников, ссылок с ними – то, что определяет книги по истории написанную учёным.

Источник, особенно письменный, – всегда авторское произведение. Чтобы выделить в нём факты учёные используют инструмент критики.

**Пример.** Доказательство подлинности Слова о полку Игореве. Существовала в единственном экземпляре. Она сгорела в Москве. Была единственная копия, которая считалась подделкой. Но в берястных грамотах, когда их обнаружили нашли обороты речи, которые были использованы в слове о Полку Игореве. Чтобы их использовать автор должен был бы знать об этих грамотах, которые откопали через полтора века.

Периодизация человеческой истории:

- Появление человека – 2 млн. назад
- Ранний Палеолит – 2 млн. назад – 200 тыс. назад
- Средний Палеолит – 200 тыс. – 40 тыс.
- Возникновение первобытного общества
- Нижний Палеолит – 40 тыс. – 12 тыс. назад

- 
- Мезолит – 12 тыс – 6 тыс назад
  - Неолит – 6 тыс – 4 тыс – производство продуктов питания, земледелие и скотоводство
  - Появление государственности, с которой принято связывать понятие цивилизации – около 6 тыс назад

### 1.3.1 Доцивилизационный период

эолиты – затачивали один камень другими, чтобы получить инструмент. В первую очередь делались из кремня, а также яшма, роговик, халцедон, гранитный валун

Прошло много сотен тысяч лет между поддерживанием огня и его искусственным добыванием. (высечении, выскабливании, выпиливании, высверливании)

В позднем палеолите появляются составные орудия, каменные топоры с деревянной рукояткой, усиливающие в 2-3 раза силу и эффективность орудия. Позднее появляются лук и стрелы.

### 1.3.2 Первый глобальный продовольственный кризис

Относительное перенаселение планеты. Чтобы прокормить одного человека охотой и собирательством необходимо 2 км<sup>2</sup> площади. При эффективном земледелии достаточно 100 м<sup>2</sup>

### 1.3.3 Неолитическая революция

“Неолитическая революция” (термин Гордона Вир Чайлда) – переход от присваивающих к производящим формам хозяйства. Появление технологии регулируемого обжига глины, шлифовальных каменных орудий, ткачества, сельскохозяйственных орудий (мотыга, серп). Стало возможно хранить еду в глиняных изделиях

Развитие металлургии:

- Схема Р. Форбеса
  1. Самородный металл как камень
  2. Самородный металл, обработанный ковкой (золото, серебро, метеоритное железо)
  3. Рудная металлургия (из руд получали медь, свинец, серебро, сурьму, сплавы меди)
  4. Металлургия железа.
- Схема Г. Коглена



- 
1. Холодная, а в дальнейшем горячая ковка меди
  2. Плавнение самородной меди в открытые формы простых изделий
  3. <..>

#### **1.3.4 Бронзовый век 2-3 тыс лет до н.э.**

Металлургия бронзы Появление кочевого скотоводства и поливного земледелия. Появление письменности и первых цивилизаций. С появлением государственности развивается техника, водоснабжение, орошение, методы производства.

В Китае не было металлургии меди.

С 1 тыс до н.э. Сразу начался железный век

### **1.4 Практика**

Палеоконтакт: тектиты, тунгусский метеорит, племя догонов

научное наблюдение – главное, чтобы наблюдатель не вмешивался в процесс.

пирамиды, остров Пасхи, Баальбек

### **1.5 Наука и техника дальневосточных цивилизаций (Египта, Месопотамии, Индии и Китая)**

Процветание этих стран – результат ирригационного земледелия

#### **1.5.1 Первая промышленная революция – 3 тыс. лет до н.э.**

- Изобретение колеса
- обжиг кирпича
- гончарный круг – керамика – сосуды
- изобретение плуга
- изобретение вёсельного и парусного судов
- изобретение весов, отвеса, уровня, угломера, циркуля – более точное строительство, зачатки геометрических знаний
- изобретение кузнечных мехов

- 
- рычаг, клин, домкрат, сифон, водяные часы

### 1.5.2 Египет

Периоды:

- 3000-2000 лет до н.э. – древнее царство, иероглифы, пирамиды
- 2000-1800 лет до н.э. – среднее царство, развитие математики, звёздные календари
- 1600-1100 лет до н.э. – новое царство, создание Египетской империи
- 1100-30 лет до н.э. – позднее царство, Египет под властью иноземных династий

Письменность – одна из древнейших в мире. пиктографические знаки.

3 вида письменности:

- Иероглифическая
- Иератическая – священное письмо
- Демотическая – курсив, которым писали простые люди

1799 – находка РОзеттского камня. один тот же текст на иероглифике, демотике и древнегреческом.

1822 – дешифровка египетских иероглифов Франсуа Шампольоном. Использовалось знание копского языка, который считается приемником.

Находка Гаса Юнкера – каменные шары диаметром от 12 до 40 сантиметров сделанные из долерита – камня очень твёрдой породы. Юнкер предположил, что это были шарикоподшипники. А 1936 он провёл опыт, который показал, что всего один человек может с помощью таких шариков может передвигать блок весом в несколько тонн.

Пирамиды – около 2650 до н.э

Медицина Египта известна нам по двум папирусам:

- Эдвина Смита – точное описание органов человеческого тела. Мозг понимается как центр мышления.
- Эбер – более 900 рецептов

Обряд мумификации

Математика: десятичная, но не позиционная. Знали только натуральные дроби. Умножение – удвоение и сложение. Задачи на нахождение суммы геометрической прогрессии. Вычисление со вспомогательными числами.

Папирус Ринда – задача о 7 кошках.

Техника:

## 10 ГЛАВА 1. НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ В ИСТОРИИ ЦИВИЛИЗАЦИИ

- 
- Бурение медной трубки с помощью кварцевых зёрен
  - 7 тыс. лет назад египтян применяли простейший сверлильный станок с лучковым приводом.

### 1.5.3 Месопотамия

Обзор: междуречье Тигра и Ефрата

- 3000 лет до н.э. – возникновение шумерских городов-государств
- 2400-2100 – государство Аккад объединяет Месопотамию
- 2000-1600 – возвышение Вавилонского царства
- 1600-1100 – среднеавилонский период
- 1100 - 539 – нововавилонский период. Возвышение и упадок Ассирии.

Письменность:

- Ключ к расшифровке клинописи был найден немцем Георгом Фридрихом Гротенфендом в 1902 г.
- Датчанин Эдвард Хинкс доказал, что вавилонская клинопись является слоговым, а не алфавитным письмом.

Шумерская и Вавилонская математика: первая позиционная система счисления. Но 60-ричная. Отсюда деление часа, угла на 60.

Таблицы умножения и таблица квадратных корней. Суммирование арифметических прогрессий. Решение систем уравнений с двумя неизвестными. Вычисление площади треугольника и трапеции, объёма цилиндра и призмы.

Первая библиотека Ашшурбанипала – древнейшая из всех известных библиотек. 25 000 - 30 000 глиняных табличек с клинописными текстами. Библиотека горела, но таблички сделались только более прочными

Астрономия – лунно-солнечный календарь, 12-13 месяцев, вычисление лунных затмений, таблицы положений отдельных звёзд. Греки опирались на вавилонские налюдения.

Астрология предзнаменований (Энума Ану Энлиль) и зодиакальная астрология.

Вильгельм Кёниг в раскопках близ Багдада обнаружил предмет, похожий на гальваническую батарею.

Глиняный сосуд, в котором был железный стержень и запаянный медный цилиндр. Изучи предмет выяснили, что электролит представлял собой уксусный кислоты, а обмазка – битум.

---

Возможное применение: гальваностегия, то есть покрытие золотом серебро при помощи электролиза. Было проверено экспериментально, что даже с таким слабым током это возможно. Но единства среди учёных нет.

#### 1.5.4 Индия

Периоды:

- 3000-2000 – Хараппская цивилизация в долине Инда
- 2000-1400 – вторжение ариев, кастовая система
- До VI вв до н.э. – ведийский период, древнеиндийская религия главная
- V вв до н.э. – возникновение буддизма. Независимые княжества.
- III – появление империи Маурьев
- II – распад империи

Математика:

- Изобретение десятичной позиционной системы счисления, принятой у нас (около 500 г н.э.)
- создание развитой алгебраической символики
- Решение неопределённых уравнений при определении периодов повторения одинаковых относительных положений небесных тел с различным периодом обращения.

еще Астрономия – Сурья-сиддханта – астрономическое сочинение. Основано на греческой теории эпициклов. эпицикл – круг, центр которого движется по большому кругу вокруг Земли. Планета, описывая эпицикл, имеет одновременно два круговых движения.

#### 1.5.5 Китай

Периоды:

- ок 1600-1000 – государство Шан, освоение бронзы, появление письменности
- 1000-221 – государство Сжоу. С V вв до н.э. освоение железа
- 221 до н.э. -220 н.э – Империи Цинь и Хань. Строительство Великой китайской стены.
- IV-VI – нашествие кочевников, распад Империи

Особенности китайской науки:

- Китайская наука обладала представлениями, близкими к теории поля, что способствовало изобретению компаса

- 
- Китайская физика тяготела к волновым теориям и не признавала атомистику

Вопросы Нидэма:

- Почему в течении 2000 лет до начала научной революции XVII китайская наука опережала западную
- Почему современная наука возникла в Европе, а не Китае

Академия Цзи-ся – существовала в IV-III вв до н.э. В условиях официально поощряемой дискуссии в Цзи-ся уточнялись теоретические позиции и рождались первые формы синтеза основных идейных направлений китайской философии. В итоге сложилось и собственно учение Цзи-ся, отмечанное общей даосской ориентацией.

Математика и астрономия:

- Использование отрицательные числа и десятичные дроби. Использовались десятичная и двоичная системы счисления.
- Концепция куполообразного неба – неба полусфера в 8000 ли от земли
- Вычисление продолжительности года в 365.25

Китайская техника:

- Изобретение компаса – IV до н.э.
- Изобретение сейсмографа в 31 г н.э. – большой медный сосуд с медным цилиндром-маятником. При толчке маятник жал на рычажок, который открывал пасть драгона и медный шарик выпадал в рот лгушке
- Изобретение бумаги в 105 г н.э.

## 1.6 Наука и техника древней Греции и Рима

Периодизация Греции:

- 1100-800 – гомеровский период (“тёмные века”)
- 800-500 – архаический период
- 500-336 – классический период
- 336-30 – эллинистический период

Периодизация Рима:

- 750-510 – царский период
- 510-30 – республиканский период
- 30 до н.э - 476 н.э. – императорский период.

---

### 1.6.1 Особенности античной науки и техники

Греческое чудо – почти внезапное возникновение стремительного развития в Древней Греции начиная с VI вв. до н.э философии и науки, которые дали могучий толчок всему дальнейшему интеллектуальному прогрессу. Почему именно там, именно так внезапно?

агональное начало греческой цивилизации

- Агон – борьба или состязание. Греческая культура была проникнута состязательным началом, которое дало науке и философии диалог как метод познания
- “Будь лучшим. Даже боги соревнуются.” Обретением бессмертия греки считали сохранение их в памяти поколений.

Предпосылки “греческого чуда”

- распространение железа и увеличение производительности труда
- Великая греческая колонизация – контакты с другими народами
- Развитие полисной демократии и расширение личных свобод граждан

Особенности

- Пренебрежительное отношение к физическому труду и практической деятельности (то, что делают рабы, а не свободный ты)
  - Акцент на идеальном, а не на материальном
  - Преобладание теоретических методов познания
- Недостаток сырьевых и энергетических ресурсов
  - Трудности в реализации смелых технических идей
- Античное хозяйство не было нацелено на расширенное воспроизводство из-за узости внутреннего рынка
  - Отсутствие необходимости в рационализации труда и применении машин

### 1.6.2 Возникновение античной науки из философии в VI-IV до н.э.

Иония – контактный регион, где греческая цивилизация встречалась с древневосточными

В VI вв до н.э. здесь возникает первая философская школа – натурфилософов

Фалес Милетский: Что является основой, началом мира

- 
- Вода – первосубстанция, а испарение и конденсация – универсальные процессы мироздания
  - Обосновал ряд теорем в геометрии (например, что вписанный в полукруг угол, построенный на диаметре, всегда будет прямым)
  - Определили дни солнцестояний и равноденствий, ввел календарь из 12 тридцатидневных месяцев. Предположил, что Луна светит не своим светом.

Фалес Милетский (640/624 – 548/545 до н.э.)

- Считал воду первосубстанцией, а испарение и конденсацию – универсальными процессами
- Обосновал ряд теорем в геометрии
- Определил дни солнцестояний и равноденствий, ввёл календарь из 12 тридцатидневных месяцев. Предположил, что Луна светит не своим светом.

Анаксимандр (611-546 до н.э.)

- Считал первосубстанцией апейрон (неопределённое), из которого выделились противоположности: влажного и сухого, холодного и теплого.
- Земля – плоский цилиндр высотой в  $\frac{1}{3}$  вокруг которого вращаются звёзды, Луна и Солнце
- Считал, что жизнь зародилась на границе моря и суши

Приписывается создание Гномона – простейших солнечных часов

Анаксимен (585-525 до н.э.)

- В качестве первоначала признавал воздух, из которого за счёт разрежения и сгущения происходят остальные стихии
- Полагал, что землетрясения происходят из-за того, что земля, увлажняясь и высыхая, покрывается трещинами, вследствие чего “расколотые таким образом возвышенности рушатся вниз”
- Первый правильно расположил светила

Пифагор с острова Самос (580-500 до н.э.)

- Числа отражают структуру Космоса, задают форму вещей
- Пифагор пришёл к выводу, что Земля представляет собой шар.
- Доказал теорему Пифагора
- Первый пришёл к выводу, что Земля – шар

Монохорд – инструмент, служащий для точного построения интервалов путём фиксации различных длин звучащей чашки

---

Пифагорийцы:

- Гиппас из Метапонта – открыл иррациональные числа
- Алкмеон – вскрытия животных и утверждение о том, что мозг – центр мышления
- Архит – исследование арифметической и геометрической пропорций

Учение о переселении душ – психос – после смерти по тому как человек жил, его душа переселяется в другое существо

Атомисты

Демокрит из Абдер (460 – 370 до н.э.)

- Существуют только атомы и пустота. Атомос – неделимый. Атомы – это неизменные части бытия
- Атом – неуничтожимая, неделимая, плотная, непроницаемая частица
- Между атомами всегда пустота
- Атомам присуще движения
- Различные движения и конфигурации атомов и скоплений атомов – это причины всех явлений природы.

Е.Л. Фейнберг о Демокрите и Эйнштейне

- Демокрит, располагая лишь восковой дощечкой и своим разумом смог предположить, что материя состоит из атомов за века до того, как человечество сможет проникнуть внутрь вещества
- Эйнштейн, располагая лишь бумагой, карандашом и собственным разумом, смог предположить, что ..

Софисты и Сократ: поворот в Философии

“Я знаю только то, что ничего не знаю, но другие не знают и этого” – Сократ

“Человек – есть мера всех вещей: существующих, что они существуют, а несуществующих, что они не существуют”

Платон (427 – 347)

- Ученик Сократа
- В 387 основал в Афинах философскую школу, которая называлась Академией
- По Платону существует два мира – мир вещей и мир идей. Предметы материального мир – это тени, отражения идей. Истинный мир – сир идей. В центре мира идей – высшая идея блага.

Аристотель (384 – 322)

16ГЛАВА 1. НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ В ИСТОРИИ ЦИВИЛИЗАЦИИ



- 
- Является основателем логики, психологии и биологии
  - Материя не обладает конечной делимостью, она континуальна. В природе нет пустоты
  - Вселенная не бесконечна и ограничена сферой неподвижных звёзд
  - В основе природы лежат не числа, а форма и материя, определяющие в своём соединении качества вещей.
  - Считал, что для постоянного движения нужна постоянная сила. Аристотелевская физика. Снаряд летит, потому что его толкает воздух.

Первые астрономические теории греков:

- Филолай – “теория гестиоцентризма” (в центре Вселенной “Огненный очаг”, Гестия)
- Евдокс Книдский – теория гомоцентрических сфер для объяснения движения планет.
- Гераклит Понтийский – теория геогелиоцентризма (планеты вращаются вокруг солнца, а солнце вокруг Земли)

Возникновение медицины:

- В древней Греции различалось храмовое врачевание и эмпирическое. VI до н.э. появляются первые святилища в честь Асклепия – асклепионы (всего их было около 300 к концу IV до н.э.). Самый величественный располагался в Эпидавре. Создателем теоретической медицины стал Гиппократ, который обосновал теорию о четырёх телесных соках – кровь, флегма, желчь и чёрная желчь. Причина болезни – дисгармония этих жидкостей. Суть лечения – восстановить баланс. На человеческий иммунитет не нужно никак воздействовать, нужно лишь дать хорошие условия для самовосстановления.

Самосский туннель – строительная технология:

- Около 530 до н.э. по повелению могущественного тирана Поликрата Евпалин построил водопровод через известняковую гору Кастро на острове Самос
- Туннель Евпалина был почти прямолинейным. Это стало возможным благодаря диоптру, горизонтальной линейки с двумя смотровыми отверстиями, которую можно поворачивать и при помощи которой на плоскости можно визировать прямые углы.

### 1.6.3 Расцвет античной науки в эллинистический период

- Александрийский Музейдон – основан в начале III века до н.э. при Птолемеи Сотере находился на государственном обеспечении. В состав

---

музейдона входила обширная Александрийская библиотека, организованная в этот же период.

- В Месейдоне обучались или работали крупнейшие учёные эпохи эллинизма.

Математика:

- Архит из Тарента прославился прежде всего решением задачи на удвоение куба “методом сведения” ее к задаче нахождения двух средних пропорциональных между двумя отрезками, из которых один в два раза больше другого.

Астрономия:

- Аристарх Самосский (конец IV – начало III до н.э.) – предположил космологическую модель, в которой Земля и другие планеты движутся вокруг Солнца – первая в мире гелиоцентрическая система
- Аполлоний Пергский (262-190 до н.э.) предложил теорию эпициклов. Согласно этой теории, планета движется по малому кругу вокруг центра, который движется по большому кругу вокруг Земли.д

География

- Эратосфен – применил к поверхности Земли систему координат, вычислив длину земной окружности в 40 225 км, что на 225 км отличается от истинной величины. Этот результат оставался непревзойдённым до XVII в.

Медицина

- В Александрии анатомирование тел умерших и живосечения производились Герофилом из Халкедона (385 – 280 до н.э.), Эраситратом (300 – 240 гг до н.э.). Описали артерии и вены, ...

#### 1.6.4 Наука древнего Рима и упадок античной науки

Технические достижения:

- Строительство мощёных дорог на территории Европы
- Строительство акведуков (общая протяжённость 440км)
- Создание системы центрального отопления для общественных бань (гипокауст)

Плиний Старший (23-79)

- Автор “Естественной истории” в 37 книгах – энциклопедия по известным областям знаний
- “мы не можем не только добавить каких-нибудь новых исследований, но и основательно усвоить старые.”

### 18ГЛАВА 1. НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ В ИСТОРИИ ЦИВИЛИЗАЦИИ

---

#### Медицина в Риме:

- Развитие военной медицины и хирургии
- Авл Корнелий Цельс – составил медицинский справочник популярный в средние века.
- Гален из Пергама (II н.э.) – написал много трудов по медицине, изучал анатомии животных, опроверг распространённое мнение о наполненности артерий воздухом.

#### Астрономия в Риме

- Клавдий Птолемей (100-170) – последний великий астроном античности.
- Завершил построение геоцентрической системы мира, в которой движение Солнца, Луны и пяти планет описывались с помощью системы эксцентрических кругов и эпициклов.

#### Математика в Риме

- Диофант из Александрии (III в н.э.) написал “Арифметику” в 13 книгах, представлявших собой собрание задач, решаемых независимо друг от друга и в большинстве своём приводящихся к неопределённым уравнениям до 4-й степени. Ввёл буквенную символику для обозначения алгебраических выражений, знаки для сложения и вычитания.

### 1.6.5 Античная техника и её достижения

- При сравнении античной техники с техникой других цивилизаций древности, будь то Египет или Вавилон, Китай или Индия, оказывается, что технический арсенал античности превосходил все существовавшие на тот периоды общества.

#### Военная техника

- Использовались несколько формул для расчёта диаметра канала, в котором находились упругие натянутые жилы, с помощью которых метали стрелы и ядра.  $D = 1.1 \sqrt[3]{m \times 100}$

Водяной насос Ктесибия. использовался при пожаротушении.

#### Архимед (287 – 212)

- Архимед был автором водоподъемного винта. Занимался сложными математическими кривыми, в том числе и спиралями.
- Среди других практических изобретений, упомянем систему подъёмных блоков (полиспаст), предназначенную для спуска на воду корабля и его подъёма на сушу.

---

Герон Александрийский: Ветряная мельница и паровой двигатель, которые получают распространение только через 10 и 17 веков после него.

## 1.7 СРедневековье

Особенности средневековой науки:

- Перенесение принципов богословия в науку
- Универсализм научного знания – стремление к охвату мира в целом
- Тенденция к систематизации и классификации, господствует метод дедукции
- Сознание господства человека над природой
- Интерес к оккультным знаниям: астрологии, алхимии, которые сильно повлияли на экспериментальный метод и современные астрономию и химию.

Христианское отношение к природе утилитарно. Древние культы обожествляли Землю и не позволяли “что-то с ней творить”

Концепция Линн Уайта:

- В эпоху средневековья были заложены основы технической революции

Аргументы:

- Технологический прогресс объясняется не столько экономической, географической или политической атмосферы, сколько духовным переворотом.
- Католицизм изменил взгляды на труд и природу: физический труд перестал быть постыдным, природа из места обитания сверхъестественных сил стала объектом хозяйствования человека
- Даже в тёмные века наука не потеряла ничего существенного и получила новые стимулы к развитию. стремени, подковы, упряжь, плуг – как примеры

Критика:

- Большая часть технологических новшеств была заимствована из Азии или Восточной Европы
- Христианская идеология отнюдь не была единодушна в своём отношении к труду и к природе. Труд – бремя наложенное за грехи.
- Сравнение научно-технического прогресса, произошедший за полтысячелетия развития греческой цивилизации (750 - 250) с начальным периодом средневековья (550-1050) показывает превосходство первого периода.

---

Церковь начинает поощрять развитие техники, т.к. это улучшает условия не только для людей, но и для самой церкви.

В Англии 11 века было 6000 ветряных мельниц, к этому моменту прошло 12 веков с момента её изобретения.

### 1.7.1 Система образования

- В Византии не существовало языковых барьеров, отделявших византийских греков от античного культурного наследия.
- В 425 Феодосием II основан Константинопольский университет, где преподавались тривиум(грамматика, риторика, диалектика) и квадривиум(прифметика, геометрия, музыка, астрономия). Название университета – Аудиториум. Возможно отсюда происходит деление на гуманитарные и технические дисциплины. Царицей наук считалось богословие, теология.
- Создавались многотомные энциклопедии, обобщающие наследие древних.

в 559 по приказу Юстиниана I Платоновская академия была закрыта как языческая.

### 1.7.2 Византийская математика

- Прокл Диадох (5 вв н.э) написал комментарии к первой книге “Начал” Евклида. Первым доказал несколько теорем о кривых на торе и других поверхностях, положив начало проективной геометрии
- Лев Математик (IX вв н.э) значительно упростил символику Дофанта и сделал дальнейший шаг в развитии алгебраического направления в математике

Физика:

- Ионн Филопон (VI в) вводит понятие внутренней силы, что в дальнейшем стало именоваться “импетусом”. Возражая Пристотелю, считал, что нет необходимости объяснять с помощью воздействия воздуха продолжающееся движение тела, которое было брошено кем-то.

Астрономия:

- Синезий Киренский усовершенствовал астролябию
- Михаил Пселл рассчитал величину “великого года” (1 753 200 лет) – мирового периода, по истечении которого все планеты возвращаются в исходное положение в 30 градусе созвездия Рака.

Техника:

- 
- Вещество под названием “греческий огонь” было изобретено инженером и архитектором Каллиником из сирийского Гелиополя, который сконструировал для метания зажигательной смеси специальное устройство – “сифон”, устанавливавшийся на гребных судах-дромонах
  - Льву Математику приписывается создание светового телеграфа, с помощью которого сообщали в столицу о событиях, происходивших на границах.

### 1.7.3 Арабский мир

Династия Абаситов. Гарун Алерашид основал Багдад недалеко от Вавилона. Здесь начали развиваться науки. Первыми – переводы. На арабский язык начали переводиться труды. К 900 году все важнейшие античные труды были переведены на арабский.

Образование

- В городах халифата возникали в IX - X высшие школы, в Багдаде дом мудрости с большой библиотекой-книгохранилищем и обсерваторией.
- В X веке сложился тип средне и высшей мусульманской школы – медресе. Образование в значительной степени испытывало влияние ислама и все знания делились на “арабские” и “иноземные”.

Уже в 800 году появляется первая бумажная мельница. Это удешевляло письмо. В Италии и Германии подобные появятся только в 14 в.

география и картография

- Первая значимая карта – карта мира аль-Шариф аль-Идриси 1099 – 1166), сделанная в середине XII для Рожера II, норманнского короля Сицилии. Она была исполнена в Атолемеевой традиции, на ней были проведены 9 широтных параллелей и 11 долготных меридианов.

Алхимия в городе Кордова

- Джабир ибн-Хайян разработал серно-ртутную теорию происхождения металлов, которая господствовала в алхимии в течение многих веков.
- Арабские алхимики изобрели водяную баню и перегонный куб, применили фильтрацию, получили азотную и соляную кислоты, хлорную известь и спирт. (которому дали название “алкоголь”)
- Понятие соли

Медицина:

- Первая аптека открылась в 754 в Багдаде
- Ибн ал-Хайсам (965 – 1039) – первым объяснил преломление лучей в глазу, для изучения которого изготовил модели хрусталика из хрусталя и стекла. очки – появились там.

- 
- Абу-л-Касим аз-Захрави (936 – 1013) описал туберкулёзное поражение костей, разработал методику местного прижигания и ввёл в глазную хирургию операцию удаления катаракты.

Ибн-Сенна – написал несохранившийся сборник медицинских знаний

Метаметрика:

- Мухаммед ибн Муса ал-Хорезми (780 – 850) – описывает индийскую систему записи чисел (латинский перевод его сочинения пришёл в Европу в XII, Ал-Джабр). Слово Алгоритм от его имени тоже оттуда.
- Решение линейных и квадратных уравнений, интерес к тригонометрии (таблицы значений котангенса для каждого градуса)

### 1.7.4 Европа

Уаролингское возрождение:

- При дворе Карла Великого образуется “Академия” – кружок интеллектуалов, которым руководил Алкуин (730 – 804), родоначальник западноевропейской схоластики
- Алкуин основал в Аахене так называемую Палатинскую школу, где изучали латынь и семь свободных искусств в честь Карла Великого. Позднее школа переехала в Париж и стала основанием для будущей Сорбонны.

Технические достижения Высокого Средневековья (X-XII)

- Замена шейного хомута на плечевой – увеличила в 4 раза тяговую силу упряжи.
- Изобретение маховика и кривошипа: кузницы, ..
- Изготовление листового стекла
- Появление жесткого рулевого управления на кораблях – подготавливало к эпохе великих географических открытий
- Появление ветряной мельницы с вертикальной осью.

Первые университеты:

- Ещё в IX веке появляется Салернская медицинская школа, которая в 1213 г была преобразована в университет
- В XII-XIII наблюдается возобновление интереса к рациональному знанию в Европе. Возникают университеты в Болонье (1119), Париже (1200), Кембридже (1200), Оксфорде (1214), Падуе (1222), Невполе (1224) и других городах.

Университеты обладали самоуправлением. Лекции и диспуты были главными формами обучения. Изучали тривиум и квадравиум.

---

Медицинский, Юридический и Богословский факультеты – основные направления к которым готовили те университеты.

Бритва Аккама – не следует умножать сущности без необходимости. Философский принцип

Экспериментальный метод

- РОждер Бэкон (1210/14 – 1294) – провозглашал, что только опыт и наблюдением могут привести к истинному знанию
- Бэкон исповедовал идеи о единстве вещества, что означало возможность алхимическим способом достигать трансмутаций
- Высказал предположения о возможности изобрести телескоп, автомобиль, подводную лодку и летательные аппараты.

Его держали в тюрьме 20 лет, пытались вывести как делать философский камень. Не вывели, отпустили.

Первым позволил себе открыто критиковать церковь

Математика

- Идея первой логической машины приводится в трактате “Великое искусство” созданном в XIII.

Механика:

- Проблема движение снаряда – её анализ является одним из наиболее внушительных средневековых вкладов в физику. Жан Буридан, французский философ, развивал версию впечатываемой силы называя качество, полученном снарядом “импетусом” (импульсом, толчком)

География и картография:

- Около 1300 г в Средиземноморье начали появляться морские карты для практического использования (портоланы). Они показывали главным образом контуры суши по границу которой были отемчены названия всех приютов и городов побережья, часто с флагами, чтобы указать их политическую принадлежность.

### **1.7.5 Цивилизации Центральной и Южной Америки**

периодизации Майя:

- 2000 – 250, предклассическая эра, начало формирования
- 250-900, классический период, расцвет
- 900-1520, постклассический период, упадок

Достижения:

- Двадцатичная система счисления. Счёт на специальном приборе



- 
- Сложная хирургия и стоматология (зубные протезы, система пломбирования смесью, похожей на цемент), применение анестезии (наркотик, притуплявший боль). Описано более 100 разных снадобий. Хирург – обсидиановый нож.
  - Строительство обсерваторий для астрономических наблюдений, определение дат солнечных и лунных затмений.

Инки:

- Крупнейшее по площади и численности начеления индейское ранне-классоое государство Южной Америки.в XI – XVI
- В XVI испанские кокистандоры добились исчезновения этой цивилизации

Достижения:

- Инская астрономия отличалась свеобразием: наблюдение веловсь не только за звёздами, но и за межзвёздными “тёмными” мозвездия
- Энрике Облитас Поблете в 1963 года в своей книге “культура Каль-авайа” доказал использование пенициллина в лечебной практике индейских знахарей народности кальявайя.
- Юпана – рановидность счётного устройств. Счёт вёлся при помои зёрен насыпавшихся в отверстия.
- Использовали иероглифическое письмо, частично расшифровано.

Ацтеки:

- Множество рецептов лекарственных растений (для дезинфекции использовали сок агавы)
- Плавающий сады (чинампас). Платформы из камыша и веток заполняли грязью и компостом.
- узелковая система передача информации.

## 1.8 Здесь могла быть лекция

## 1.9

Рост капитализма:

- наблюдается бурный рост мануфактурной промышленности и торговли
- Первые буржуазные революции в Нидерландах, Англии и Франции
- Развитие капитализма стимулировало технический прогресс и развитие науки

- 
- В материалистической философии XVI-XVII вв появился и получил широкое распространение механистический метод мышления

#### Протестантская этика

- В начале XX в немецкий социолог Макс Вебер в книге “Протестантская этика и дух капитализма” убедительно показывал, что возникновение капитализма связано напрямую с религиозной революцией, осуществлённой Мартином Лютером.
- Основными признаками избранности на пути к спасению являются сила веры, продуктивность труда и деловой успех

#### Научные кружки и общества:

- 1560 – Академия тайн природы в Неаполе
- 1654 – “Невидимая коллегия” Роберта Бойля в Англии, с 1662 – Лондонское королевское общество
- 166 – Парижская естественно-научная академия
- 1724 – Петербургская академия наук

#### Эпоха просвещения:

- Просветители призывали к изучению естественных наук, широкому распространению научных знаний, полагали, что порядок естества познаваем для человека.
- 1751-1780 гг было издано 17 томов текста и 11 томов иллюстраций “Энциклопедии, или Толковый словарь наук, искусств и ремёсел” под редакцией Д.Дидро и Ж.Л.Д’Аламбера

#### Рене Декарт (1696-1650)

- В сочинении “Рассуждения о методе” Декарт развивает метод дедукции, обосновал философию рационализма
- Ввёл в математику переменные величины и установил соответствие между геометрией и алгеброй, заложив основания аналитической геометрии
- $cogito ergo sum$  (Мыслю  $\implies$  существую)
- Декартовы координаты

#### Блез Паскаль (1623-1662)

- Один из основателей математического анализа, теории вероятностей и проективной геометрии (“Опыт о конических сечениях”)
- Построил для своего отца счётную (суммирующую) машину

## 26 ГЛАВА 1. НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ В ИСТОРИИ ЦИВИЛИЗАЦИИ

- 
- Сформулировал основной закон гидростатики “Давление производимое на жидкость или газ, передаётся в любую точку без изменений во всех направлениях”

Готфрид Вильгельм Лейбниц:

- Основатель и первый президент Берлинской Академии Наук
- В 1666 опубликовал сочинение “искусство комбинаторики”, где представил принципы двоичного счисления
- Независимо от Ньютона создал математический анализ – дифференциальное и интегральное исчисления, основанные на бесконечно-малых

Исаак Ньютон

- Родился в деревне Вулсторп неподалёку от Кембриджа в семье мелкого фермера
- Поступил в Тринити-колледж и окончил его
- В 1687 опубликовал свой капитальный труд “Математические начала натуральной философии”
- С 1703 он стал президентом Лондонского королевского общества и оставался им до конца своих дней
- Похоронен в Вестминстерском аббатстве.
- Закон всемирного тяготения
- Три закона Ньютона

Исследования Ньютона в области оптики:

- Сделал важный шаг к пониманию дисперсии света. Преломление света различно для различных цветов в составе белого цвета.

Начало революции в химии:

- Одним из первых получил водород. Получил фосфор и ввёл в практику исследований взвешивания, методы количественного и качественного анализа
- Закон Бойля-Мариотта

Теория Флогистона:

- Немецкий химик и врач Георг Эрнест Шталь попытался объяснить явление горения. Он назвал “принцип горючести” – флогистон
- Согласно Шталю, в процессе горения флогистон улетучивается, ржавлению металлов, подобно горению дерева, воздух участвует косвенно как переносчик флогистона.

Опровержение теории флогистона:

- 
- Антуан Лоран Лувуазье – путём прямого эксперимента он показал, что горение есть не что иное, как соединение сгорающих веществ с кислородом – одним из газов, составляющих воздух.
  - Также показал, что все химические превращения одних веществ в другие сводятся к изменению сочетаний элементов, т.е. веществ, далее не разделяемых химическим путём.

Михаил Васильевич Ломоносов:

- Главное достижение – закон сохранения вещества
- Не признаётся в западной науке его приоритет
- Гипотеза о кинетической природе тепла
- Создание химической лаборатории.

Открытие клетки и микроорганизм

- Роберт Гук с помощью усовершенствованного им микроскопа клеточное строение растений
- Антоний ван Левенгук изготовил микроскоп с 270-кратным увеличением и в 1673 впервые смог наблюдать бактерий и инфузорий.

Классификация Карла Линнея

- В основном произведении Линнея “Система природы” вышедшим при его жизни двенадцатью изданиями, была установлена определённая градация (соподчинение) между разновидностями растений и животных : вид-род-семейство-порядок-класс-филюм-царство. Линней описал около 10 ты. видов растений и 4200 видов животных
- Ввёл названия из двух слов род-вид – заб

Рождение теории эволюции:

- Жан Батист Ламарк одним из первых выдвинул идею эволюции.

Волновая теория света Христиана Гюйгенса

- 1690
- Эфир – гипотетическая субстанция, заполняющая Вселенную. Если свет волна, то её нужна среда.
- Различная длина волны – различный цвет.

Опыт с Лейденской банкой

- Бенджамин Франклин дал объяснение действий лейденской банки (первый тип электрического конденсатора, представлявший собой стеклянную банку, оклеенную внутри и снаружи металлической лентой; для её зарядки нужно металлическую ленту размещённую внутри банки соединить с одним из плюсов электрической машины, а внешнюю

---

металлическую ленту и другой полюс батареи – с землёй) и изобрёл громоотвод.

Первые паровые машины

-