**Л7=2ч Т3.2. Ремесленная техника античных цивилизаций как сложные технические системы с приводом от животных, воды и ветра**

*3.2.1. Краткий обзор ремесленной техники античных цивилизаций*

*3.2.2. Возникновение отдельных отраслей практических и научных знаний в античных цивилизациях*

*3.2.3. Основные даты и события появления технических изобретений и открытий античных цивилизаций**в хронологическом порядке*

***3.2.1. Краткий обзор ремесленной техники античных цивилизаций***

*Ремесленная техника античных цивилизаций охватывает период с 1,0 тыс. лет до н.э. до 476 г. и составляет около 1,5 тыс. лет.*

На этом этапе развития ремесленной техники большой вклад внесли государства античности - Древняя Греция и Древний Рим. Античные цивилизации радикально отличались от древневосточных деспотий своим демократическим устройством, раскрепощением и всесторонним развитием личности, активной политической жизнью в городах-полисах.

В эпоху античности процесс получения новых знаний постепенно стал самостоятельной деятельностью определенной категории людей. Это была еще неразделённая наука, которая характеризовалась глубокой теоретичностью, стремлением к знанию ради знания и одновременно обладала системностью, рациональностью и практичностью.

Историческое развитие техники и технологий эпохи оценивается как новый уровень в организации труда, в применении новых материалов для изготовления более сложных орудий труда, в совершенствовании различных операций в ремесленном производстве и строительстве, в распространении технических механизмов и приспособлений, в развитии оружия и т.д.

К техническим достижениям античной эпохи можно отнести значительное развитие *технологий строительства, изобретение бетона, создание водопроводов и водяного отопления жилищ, умение строить дороги, мосты, туннели и водоводы, развитие гражданской и храмовой архитектуры, изобретение водоподъемного механизма («архимедов винт») (рис. 15), насосов (рис. 16), солнечных и водяных часов, различных подъемных устройств (рис. 17)*.

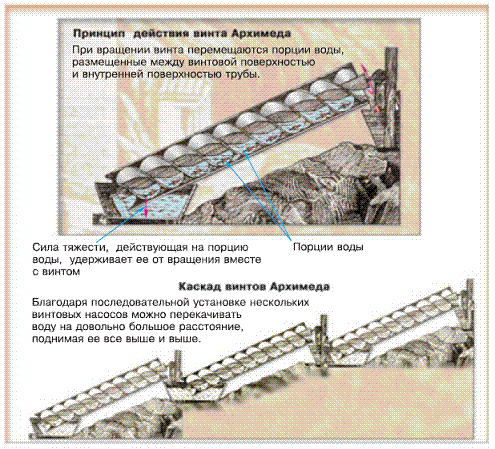


Рис. 15. Винт Архимеда

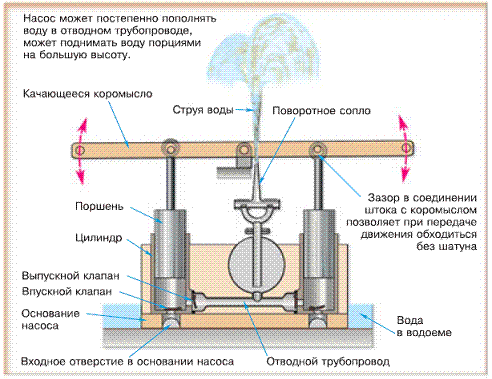


Рис. 16. Пожарный поршневой насос Ктесибия (II–I вв. до н. э.)

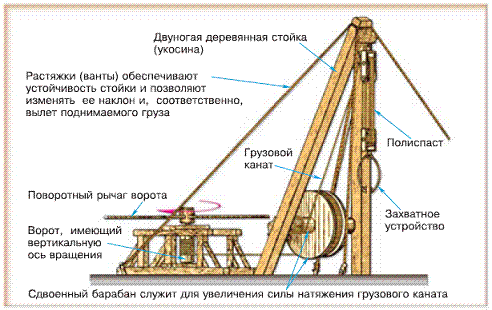


Рис. 17. Грузоподъемный деревянный кран (III в. до н. э.)

Были совершены многообразные военно-инженерные изобретения - *тараны, метательные устройства: катапульты - для метания стрел со стальным наконечником, баллисты - для метания больших каменных ядер (рис. 18, 19), имело место военное применение зеркал (Архимед), создание огнеметных устройств и др.*

Получило развитие военное и гражданское кораблестроение.

Получила дальнейшее развитие техника землемерных, горных и ирригационных работ.

В эту эпоху применялись многообразные *ремесленные инструменты* - *сверла, ножницы, напильники, рубанки, пилы. А также* *приборы* *- отвесы угольники, циркули, весы, линейки*. Для нужд земледелия были разработаны *первая жатвенная машина, вращательная ручная мельница, водяная мукомольная мельница (рис. 20), тачка, деревянные грабли, ветряная мукомольная мельница.*

***3.2.2. Возникновение отдельных отраслей практических и научных знаний в античных цивилизациях***

Термин античность (от лат. Antiquus - древний) употребляется для обозначения всего, что было связано с греко-римской древностью, от гомеровской Греции до падения Западной Римской империи, возник в эпоху Возрождения. Тогда же появились понятия "античная история", "античная культура", "античное искусство", "античный город" и т.д.

То, что мы называем наукой, никогда не было в античности самостоятельным явлением, по преимуществу она была частью философии, в период классики - натурфилософией, иногда - ее формой, изредка - частью экономики, инженерного дела, строительства.

До конца V в. до н.э. “наука” была неотделима от философии. Высшей точкой развития и, в то же время, завершающей стадией науки “о природе” была всеобъемлющая научно-философская система Аристотеля.

Процесс дисциплинарного дробления “единой науки” начался еще в V в. до н.э., когда одновременно с разработкой метода дедукции произошло обособление математики. Работами Евдокса было положено начало научной астрономии. В трудах Аристотеля и его учеников уже можно усмотреть появление логики, зоологии, эмбриологии, психологии, ботаники, минералогии, географии, музыкальной акустики, не считая гуманитарных дисциплин, таких как этика, поэтика и другие, которые никогда не были частью науки “о природе”. Позже приобретают самостоятельное значение новые дисциплины - геометрическая оптика (в частности, катоптрика, т.е. наука о зеркалах), механика (статика и ее приложения), гидростатика.

Расцвет эллинистической науки был одной из форм расцвета эллинистической культуры в целом и   обусловлен творческими достижениями таких великих ученых, как Евклид, Архимед, Эратосфен, Аполлоний Пергский, Гиппарх и др. Именно тогда, в III - II вв. до н.э., античная наука по своему духу и своим устремлениям ближе всего подошла к науке Нового времени.

Затем наступил период постепенного упадка античной науки. Хотя к этому времени относятся работы Птолемея, Диофена, Галена и др., но все же в первые века нашей эры наблюдается усиление регрессивных тенденций, связанных с ростом иррационализма, появлением оккультных дисциплин, возрождением попыток синкретичного объединения науки и философии.

Воздействие египетской и ближневосточной цивилизаций на примитивную культуру архаической Греции было многоплановым.

Греческая культура не только не стала слепо копировать достижения древних цивилизаций, но создала новую, научную культуру. Ввела в практику новый тип мышления - научный.

***Математика***

Математика (от греч. mathema - значение, наука, знание). Период характеризуется   переходом от **мистической математики к научной дисциплине,** основанной на дедуктивном методе. (Формирование общей теории делимости, учение о величинах и измерении, элементы стереометрии.)

Зарождение **теоретической   математики** относится ко времени первых, еще, вероятно, не очень строгих попыток **Фалеса** доказать геометрические теоремы о том, что круг делится диаметром на две равные части, что углы при основании равнобедренного треугольника равны и т.д.

Происходит геометризация математики, появляются новые способы решения задачи о квадратуре круга, общая теория отношений, ранняя форма теории пределов ("метод исчерпывания").

***Астрономия***

Первоначально астрономия существовала в рамках философии. Решающее влияние на становление греческой астрономии оказала вавилонская астрономия. В греческой астрономии впервые были сделаны попытки описания (на основе инструментального наблюдения) движения небесных тел с помощью геометрических моделей (Евдокс – Гиппарх – Птолемей).

Первое высказывание о бесконечности Вселенной и бесчисленности ее миров принадлежит Анаксимандру. Первую гелиоцентрическую модель планетарной системы разработал Аристарх Самосский.  Утверждение геоцентрической модели связано, прежде всего, с именем Аристотеля, а затем [Птолемея](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-12-06.htm).

***Механика***

Механика рассматривалась как составная часть единой науки о природе. Она понималась как инженерное искусство, в первую очередь - создание военных машин, подъемных механизмов, часов и самодвижущихся устройств различных типов.

Были разработаны принципы работы рычага, весов, наклонной плоскости, клина, шкивов, винта, ворота. Введены понятия: "трение", "движение", "тяжесть".

Возникли рациональные основы конструирования первых механизмов и машин.

Механики-изобретатели Ктесибий и Архит Таренский (428–347 до н. э.), древние греческие ученые Архимед (ок. 287–212 до н. э.) и Герон Александрийский (I в. до н. э.), римский архитектор Марк Витрувий большой вклад внесли в создание различных технических устройств античного уровня, в их описание в виде специальных трактатов для широкой пропаганды и практического использования.

***Медицина***

Медицина (от лат. medicina - наука о лечении) первоначально носила сакрально-религиозный характер, практиковалась в святилищах (позднее - асклепейоны). В VII-VIII вв. до н.э. появляются профессиональные потомственные врачи, применяющие эмпирические методы лечения.

Около IV в. до н.э. происходит становление (в развитии, главным образом, научного подхода Аристотеля) теоретической медицины - анатомии и физиологии (например, учение о четырех соках в организме) и дальнейшее совершенствование практической хирургии.

***География***

   В гомеровские и послегомеровские времена греки представляли себе Землю в виде круглого диска, омываемого со всех сторон Океаном.

    Первая греческая карта мира (Анаксимандр, около 550 г. до н.э.), а также "Описание Земли" (Гекатей Милетский, около 500 г. до н.э.), включали территории до Индии и Атлантики.

С III в. до н.э. география разделилась на две ветви. Первая - литературная, с акцентом на этнографию (Полибий, Посидоний, Страбон). Полибий, например, ввел термин "хорография" (греч. сведения о странах), а в римский период это направление продолжили Тацит, Аммиан Марцеллин и Прокопий Кесерийский.

Вторая ветвь -  научная, картографическая, с определением географических координат на основе астрономических параметров. Это направление было представлено трудами Гиппарха из Никеи, Агриппы, Марина Тирского, Клавдия Птолемея.

***Грамматика. Риторика. Филология***

Грамматика (от греч. - умение обращаться с буквами) - первоначально - искусство чтения и письма; в эллинистическое и римское время - знание языка и литературы; в поздней античности понятие было сужено до синтаксиса. Как научная дисциплина, грамматика была основана софистами (V - IV вв. до н.э.).

Риторика (от греч. - искусство красноречия) как теоретическая дисциплина впервые наиболее полно была разработана Аристотелем ("Риторика" в 3-х книгах). Практическое красноречие достигло наивысшего расцвета во второй половине V - IV вв. до н.э. (Демосфен и другие ораторы). Наиболее полным античным руководством   по подготовке оратора является  "Наставление оратору" в 12-ти книгах Квинтилиона.

Филология (от греч. - любовь к слову) изучавшая литературные источники, широко развивалась в Древней Греции.

Грамматика, риторика, филология развивались в тесной связи с философией.

***История***

Начальным этапом греческой истории был эпос Гомера. Античная история по своим целям, в своей рациональной части, была скорее политической наукой. Труды по истории, кроме того, были и литературными произведениями по художественной форме изложения.

У истоков греческой истории стоял Гекатей из Милета (конец VI в. до н.э.), его "Генеалогии" были критикой эпических традиций и утверждением рационалистических методов.

"Высшая точка" греческой истории - Фукидид. Он стал основателем прагматической и политической истории, широко использовал научно-критический метод.

***Техника и технология***

Античное производство базировалось почти исключительно на железной технике. *Железный сельхозинвентарь* первого тысячелетия до н. э. это - *топоры, лопаты, заступы, вилы, кирки, мотыги, косы, ножницы, двуручные пилы* позволили: увеличить посевные площади за счет расчистки лесных массивов, улучшить обработку почвы, ввести стрижку овец (до этого овечью шерсть выщипывали), трехпольный севооборот (озимые- яровые- пар), создать пилораму. Более совершенные *кузнечные мехи (гармоника), железные клещи, зубила, сверла, молотки,* - все это поставило металлообработку на новый уровень. В горном деле широко применялись обрушение породы, подъемные ручные ворота. Плавка металла производилась в муфельной печи, вращение мельничных жерновов - при помощи водяного колеса. Технический прогресс происходил, как правило, в военном деле, в вооружении или там, где нельзя было применить дешевый рабский труд. Когда рабы подорожали на полях появились жатвенные машины и даже механизированная молотилка. Подавляющая часть выплавляемого металла шла на создание вооружения. Предметом особой гордости являлся [военный и торговый флот](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-19-12.htm). Самым крупным военным тоннажем располагали Афины и Рим, но даже небольшие средиземноморские полисы имели десятки триер - двухмачтовых, трехмачтовых парусно-гребных судов.

В период образования и начала внешней экспансии Римского полиса в экономике италийского села главную роль играл обычный крестьянский двор, обслуживаемый трудом свободного крестьянина, его семьи и одного или двух рабов. Свободные крестьяне, составляли основу военной фаланги, своей кровью обеспечивали гегемонию Рима. Оказалось, что это обрекло их на разорение и вытеснение из производства. Труд мелких крестьянских хозяйств не мог конкурировать с дешевым трудом рабов. Крестьяне покидали свои земельные участки, уходили в Рим и другие города становясь наемной рабочей силой. Крестьянские земли рабовладельцы приращивали к своим владениям. Так возникали латифундии - обширные плантации, обслуживаемые трудом рабов, живших на казарменном режиме. Рабский труд постепенно перестал быть рентабельным, число рабов, приобретаемых на войне, стало сокращаться, тогда, как потребность в рабочей силе возрастала. В результате резко повысились цены на рынках. Уже в середине I в. н. э. сельское хозяйство стало экономически невыгодным. При этом изменилась и социальная организация многих латифундий: там отказались от применения рабского труда, а плантации стали разбивать на небольшие участки (парцеллы), которые отдавали в аренду рабам или свободным крестьянам, получившим название колонов.   Постепенно колоны потеряли свою независимость и из арендаторов превратились в людей, прикрепленных к земле, которые могут быть проданы вместе со всей парцеллой. Античная экономика окончательно погибла с распадом Римского государства.

Имеющийся обширный фактический материал по истории античной техники и технологии традиционно группируется и рассматривается по отраслевому принципу: [транспорт](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-19-11.htm), [горное дело](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-19-05.htm), [металлургия](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-19-07.htm), [кузнечное дело](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-19-06.htm), [ремесло и земледелие](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-19-02.htm), [виноградарство и виноделие](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-19-04.htm), [строительство](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-19-01.htm), [вооружение](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-19-08.htm), [тепловые машины](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-19-09.htm). Однако не менее важным является выяснение условий и особенностей возникновения и развития античной техники и технологии, столь похожих и не похожих в греческий и римский периоды. Огромный творческий взлет был характерен для греческого периода, и   энциклопедическая основательность - для римского.

В последнее время взгляды существенно меняются (например, работы K.White, K.Green) на уровень экономики и, соответственно, производства в античных полисах. Оценка этого уровня, как примитивного, не выдерживает критики. Например, раскопки мастерских в Помпеях показали, как рационально было организовано производство, работавшее на рынок. Тоже самое подтверждается организацией труда в каменоломнях, рудниках, в имениях, где учитывались особенности почвы и климата, применялись соответствующие орудия труда и методы для облегчения и ускорения различных операций, усовершенствовались плуги, грабли, бороны, мотыги, кирки, серпы, ножи, топоры и т.д.

Современная   археология вносит много нового в оценку уровня античной экономики. На затонувших римских кораблях, например, находят [сложные механизмы с зубчатыми колесами,](http://history.minot.ru/history/html/t5/t5-20-01-01.htm) которые по своему устройству (как считалось раньше) могли появиться лишь в конце XVII в. Тоннаж судов, предназначавшихся для перевозки зерна, вина, масла, керамики из разных мастерских, и   скорость движения судов были превзойдены только к началу XVIII в. Гавани были прекрасно оборудованы доками, механизмами для погрузки и разгрузки судов, имелись склады, гостиницы. Не хуже обстояло дело и с наземным транспортом, строительством.  Примитивная экономика несовместима со способностью государства в кратчайший срок вооружать, снаряжать и содержать огромные вооруженные силы.

Новые данные, новые реконструкции показывают неадекватность оценок античной техники и технологии как "предтехники", "предтехнологии".

Для понимания античной техники недостаточно знания ее конструкции, особенностей производства и использования (хотя уверенности в том, что мы этими знаниями обладаем нет).

Такие отдельные сооружения античности, как [Колосс Родосский](http://history.minot.ru/history/graph/pictures/jpg/sprav_date/koloss.jpg), [Александрийский маяк](http://history.minot.ru/history/graph/pictures/jpg/sprav_date/majak.gif), водовод на острове Самос и многие другие, с точки зрения современного инженерного подхода, не могут быть результатом "метода проб и ошибок", надо как минимум владеть тем, что мы называем сопротивлением материалов, теорией прочности и т.д.

Непревзойденной остается греческая архитектура. Величайшим в мире созданием строительного искусства Геродот считал храм Геры на острове Самос, воздвигнутый в период правления тирана Поликрата. Археологические раскопки нашего времени показали, что этот храм был построен на основе строгих математических пропорций.

В античности можно обнаружить большое количество технических устройств, которые трудно объяснить, как они могли быть построены и каким уровнем знания должны были обладать создатели.

К числу труднообъяснимых относят сообщения о гигантизме в греческом кораблестроении.

Речь идет о сорокорядном судне, якобы построенном в Египте Птолемеем IV. Если верить античным авторам, длина этого корабля составляла 130,5 м, высота (от воды до площадки рулевого) - 24,5 м. Четыре рулевых весла имели длину по 13,8 м каждое, а длина гребного весла верхнего ряда была равна 17, 5 м. Общая команда судна состояла из 7250 человек, из которых более 4 тыс. - гребцы.

  Многие примеры свидетельствуют о неадекватности "линейного" подхода в оценке исторического развития техники и технологии вообще и, в частности, когда речь идет о "греческом чуде".

***3.2.3. Основные даты и события появления технических изобретений и открытий античных цивилизаций в хронологическом порядке***

**АНТИЧНОСТЬ (ДРЕВНЯЯ ГРЕЦИЯ, ДРЕВНИЙ РИМ)**

**(1 тыс. лет до н. э. … 6 век н.э.)**

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ И СОБЫТИЯ

[**Железный век**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%B2%D0%B5%D0%BA) **(1 тыс. лет до н. э. – 6 век н.э.)**

[**Первое тысячелетие**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D1%8B%D1%81%D1%8F%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B5) **до н. э**

**1000 г. до н. э.** - появление первых дере­вянных труб

**800-700 лет до н.э.** - железная пила – Греция

**700 лет до н.э.** - первая монета – Лидия, Юго-Западная Азия

**VII в. до н. э.** - строительство первых де­ревянных и каменных мостов через ши­рокие реки (через реку Евфрат в Ва­вилоне, длина моста 300 м)

**VII в. до н. э.** - изобретение паяния же­леза (грек Главк с острова Хиос)

**VII в. до н. э.** - изобретение первой плос­ковыпуклой шлифованной линзы (Ни­невия)

[VII век до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/VII_%D0%B2%D0%B5%D0%BA_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) - [монеты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0) в [Китае](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9)

**690 до н.э.** - акведук – Ассирия

**600 г. до н. э.** - ***изобретение вращатель­ной ручной мельницы***. Зерно в ней растиралось между двумя каменны­ми жерновами, верхний из которых вращался вокруг железного стерж­ня, торчащего из середины нижнего жернова

**VI в. до н. э.** - открытие греческим фило­софом Фалесом Милетским магнит­ных свойств железняка и попытка объяснить его невидимую силу

**VI в. до н. э.** - создание в Персии при царе Кире Великом первой хорошо орга­низованной почтовой службы

[VI век до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/VI_%D0%B2%D0%B5%D0%BA_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.)- [зубной протез](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D1%83%D0%B1%D1%8B_%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0) в [этрусской цивилизации](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D1%80%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B8)

**570 год до н.э.** - Висячие сады Семирамиды – Навуходоносор-2

**550 – 510 год до н.э.** - географическая карта – Греция

**Около 550 года до н.э**. - храм Артемиды, одно из семи чудес света – Эфес, Турция

**Около 500 года до н.э.** - шахматы – Индия

**500 лет до н.э.** - ковер – Китай

**V в. до н. э.** - изобретение в Сиракузах первого ручного самострела

[V век до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/V_%D0%B2%D0%B5%D0%BA_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) - [катапульта](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BF%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0) в [Сиракузах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%83%D0%B7%D1%8B) ([Италия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F))

**480 год до н.э.** - понтонный мост – Персия

**Около 435 года до н.э.** - статуя Зевса, одно из семи чудес света – Фидий, античный скульптор

**400 год до н.э.** - катапульта – Греция

**400 г. до н. э.** - изобретение Архитом Таренским крепежного винта

**400 г. до н. э.** - создание в Греции мощной машины для метания камней — онагр

**IV в. до н. э.** - начало выплавки чугуна в Китае

**IVв. до н.э.** - описание Аристотелем приспособлений для длительного пре­бывания человека под водой

**IV в. до н.э.** - использование на юге Италии известкового раствора

[IV век до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/IV_%D0%B2%D0%B5%D0%BA_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) - [компас](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D1%81) в [Древнем Китае](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%8F)

[IV век до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/IV_%D0%B2%D0%B5%D0%BA_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) - [винт](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D1%82_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%D1%88%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC%29): [Архит Тарентский](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D1%82_%D0%A2%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9)

**370 г. до н. э.** - описание корабля с шестью колесами в римской рукописи «Во­енные вопросы»

**352 год до н.э.** - Мавзолей в Галикарнасе, одно из семи чедес света – Малая Азия, возведен для Мавзола, царя Керии

**300 год до н.э.** - Фаросский маяк, одно из семи чудес света – Александрия, Египет

**III в. до н. э.** - использование римлянами бетона, изготовлявшегося на основе раствора из измельченной породы вулканического происхождения (рим­ского бетона)

**III в. до н. э.** - начало использования в Гре­ции водяных мукомольных мельниц

**III в. до н. э.** - первые упоминания в древ­них китайских книгах о компасе

**282 год до н.э.** - Колосс Родосский, одно из 7 чудес света, гигантская статуя греческого бога солнца Гелиоса

**270 г. до н. э.** - сооружение крупнейшего в древнем мире маяка на острове Форос вблизи Египта

**До** [250-й года до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/250_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) - [Архимедов винт](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2_%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D1%82): [Архимед](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4)

**220 г. до н. э.** - изобретение Архимедом винтовой водоотливной машины

**II в. до н. э.** - изобретение греческим ис­ториком Полибием первой системы ручной сигнализации — светового те­леграфа

**II в. до н. э.** - изобретение Ктесибием из Александрии двухцилиндрового порш­невого атмосферного насоса

**II в до н.э.** - разработка в Китае первых в мире угольных шахт

[II век до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/II_%D0%B2%D0%B5%D0%BA_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) - [пергамент](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) в [Пергаме](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BC)

**II в.** **до н. э.** - представление императору первого в мире сейсмографа придвор­ным китайским астрономом, картогра­фом, математиком, поэтом и худож­ником Чжан Хэном

[150-й год до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/150_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) - [астролябия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D0%B1%D0%B8%D1%8F): [Гиппарх](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D1%85)

**100 год до н.э.** - выдувания стекла – Финикия в составе Римской империи

**I в.** **до н. э.** - конструирование Героном Александрийским впервые в мире двух принципиально новых устройств, которых ожидало блестящее буду­щее: парового двигателя — эолипила, и автомата, выдающего при опус­кании в него монеты порцию воды для омовения лица и рук перед вхо­дом в храм

**I в**. **до н. э.** - создание в римской провинции Галлия первой жатвенной машины

**I в.** **до н. э.** - упоминание римским инже­нером Витрувием о водяном колесе, но изобретено оно, видимо, было не­сколько раньше, в начале I в., в Понтийском царстве

**I в.** **до н. э.** - конструирование римским ин­женером Витрувием специальных водо­подъемных и водоотливных механизмов в виде колес и архимедова винта

**I в.** **до н.э.** - изобретение в Китае осевого руля для управления судами

**I в.** **до н. э.** - изготовление в Китае пер­вой в мире бумаги

**100 г**. **до н. э.** - использование народно­стью майя в Мексике бобов какао для приготовления напитка

[87-й год до н. э.](http://ru.wikipedia.org/wiki/87_%D0%B4%D0%BE_%D0%BD._%D1%8D.) - [антикитерский астрономический вычислитель](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) на базе многоступенчатого [редуктора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80) (с использованием [дифференциала](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB_%28%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%29)) в [Греции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%86%D0%B8%D1%8F)

**85 год до н.э.** - водяная мельница – Китай

**50 г.** **до н. э.** - начало использования в Южном Китае чая как напитка

[**Первое тысячелетие**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D1%8B%D1%81%D1%8F%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B5)

**25 – 220 г. н.э.** - седло – Китай

[I век](http://ru.wikipedia.org/wiki/I_%D0%B2%D0%B5%D0%BA) **н.э. -** лопата – Рим

[I век](http://ru.wikipedia.org/wiki/I_%D0%B2%D0%B5%D0%BA) **н.э.** - центральная отопительная система – Римская империя

[I век](http://ru.wikipedia.org/wiki/I_%D0%B2%D0%B5%D0%BA) - прототип [паровой турбины](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%B0): [Герон Александрийский](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BD_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9)

**I век** - вертикальный [судовой руль](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%83%D0%BB%D1%8C) в [Китае](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9)

[105](http://ru.wikipedia.org/wiki/105) **г.** - [бумага](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%B0): [Цай Лунь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B0%D0%B9_%D0%9B%D1%83%D0%BD%D1%8C), [Китай](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9)

[132](http://ru.wikipedia.org/wiki/132) **г. -** простейший [сейсмометр](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%B9%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80): Чжан Хэн, [Китай](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9)

**2 век н.э.** - первый атлас – Клавдий Птолемей, Египет

[III век](http://ru.wikipedia.org/wiki/III_%D0%B2%D0%B5%D0%BA) - [тачка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D1%87%D0%BA%D0%B0): [Чжугэ Лян](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B6%D1%83%D0%B3%D1%8D_%D0%9B%D1%8F%D0%BD), [Китай](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9)

**III век** - [колесница, указывающая на юг](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0,_%D1%83%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D1%8B%D0%B2%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B0_%D1%8E%D0%B3): Ма Цзюнь, [Китай](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9)

**III век** - [подкова](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0) в [Германии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

[IV век](http://ru.wikipedia.org/wiki/IV_%D0%B2%D0%B5%D0%BA) - [стремя](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%8F) в династии [Цзинь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D1%8C_%28265%E2%80%94420%29), [Китай](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9)

**IV век** - [зубная паста](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D1%83%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0) в [Римском Египте](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B8%D0%BC%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%95%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%82)

**500 год** - деревянные грабли – Европа

**V–VI вв. н. э.** - изобретение и построе­ние в Китае колесного корабля