

Математики.

построения,

измерения,

Вычисления

Дисциплина ЕН.01. Математика

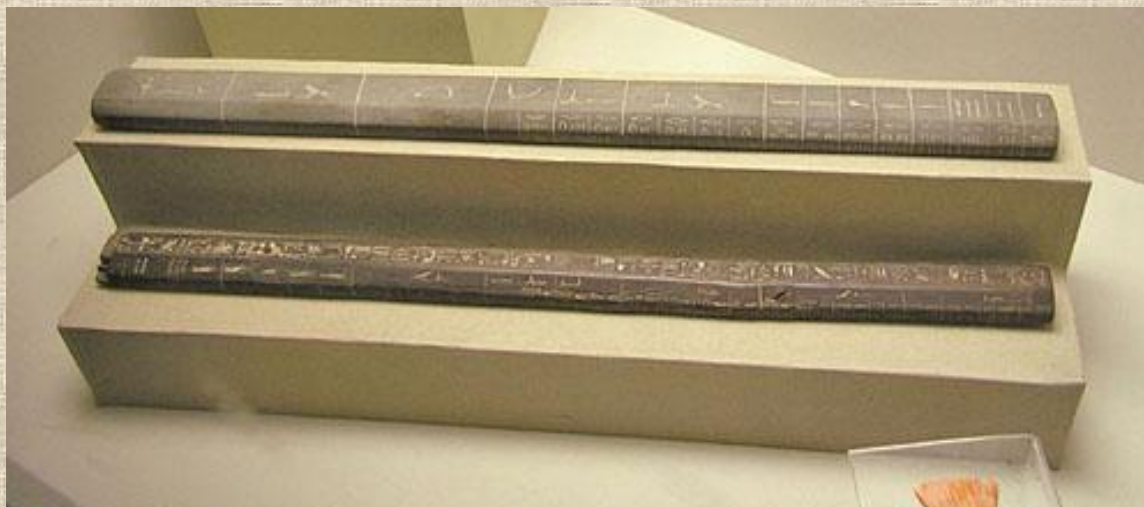
Для специальности: 44.02.01.

Дошкольное образование

Разработчик: Латышева Н.Л.



«Измерение величин
является равным
пунктом
всех применений
математики»



Линейка

Самые первые линейки были обнаружены при раскопках в древней Помпеи. Ими пользовались древние архитекторы. Измерительные линейки также найдены в гробнице Аперия в Др. Египте. Одна изготовлена из шифера, другая - деревянная.

В средние века немецкими монахами делались разметки линий и колонок на листах при помощи специальных свинцовых пластинок. Во многих странах Европы вместо них использовали железные прутья, называвшиеся «шилцами». Монахи в средние века разлиновывали страницы для летописей, у русских писцов линейка называлась «правильца».

На рисунке – древнеегипетские линейки из Каирского музея.

Линейка

Первая линейка, которую мы привыкли видеть сегодня, появилась после французской революции, когда лучшие ученые собрались специально для того, чтобы разработать универсальную систему мер. Ведь в Европе в то время существовало огромное количество единиц измерения, не связанных между собой.

Ученые взяли за основу географический меридиан, что проходит через Париж. Отсюда и сантиметр (одна 40-миллионная часть этого меридиана).

После точных измерений в Париже были изготовлены две линейки, они были сделаны из платины, ширина каждой составляла 25 миллиметров, а длина 1 метр, который получил название «республиканский метр». Однако, в 18 веке линейка оставалась роскошью для простого ученика.

После войны 1812 г. республиканские линейки оказались в России в качестве трофея. Лишь в 1899 г. по инициативе Д.И. Менделеева в России начали производство линеек. Во многом из-за этого в нашей стране и была введена метрическая система мер.



D. Mendeleev





Первые упоминания об угольниках уходят своими корнями в глубокую древность.

Описания древних угольников доходят к нам с долины Нила, из древней Индии, из страны Красного Дракона (Китая). Кто и когда впервые соединил перпендикулярно две палки не знает никто, да и наверняка никогда не узнает!

Однако совершенно ясно, что современные слесарные, столярные и чертёжные угольники имели своих предков не менее десяти тысяч лет назад. Ясно, что ни поле ровно засеять не хижину прямо построить, без простейшего проверочного угольника, не представляется возможным.

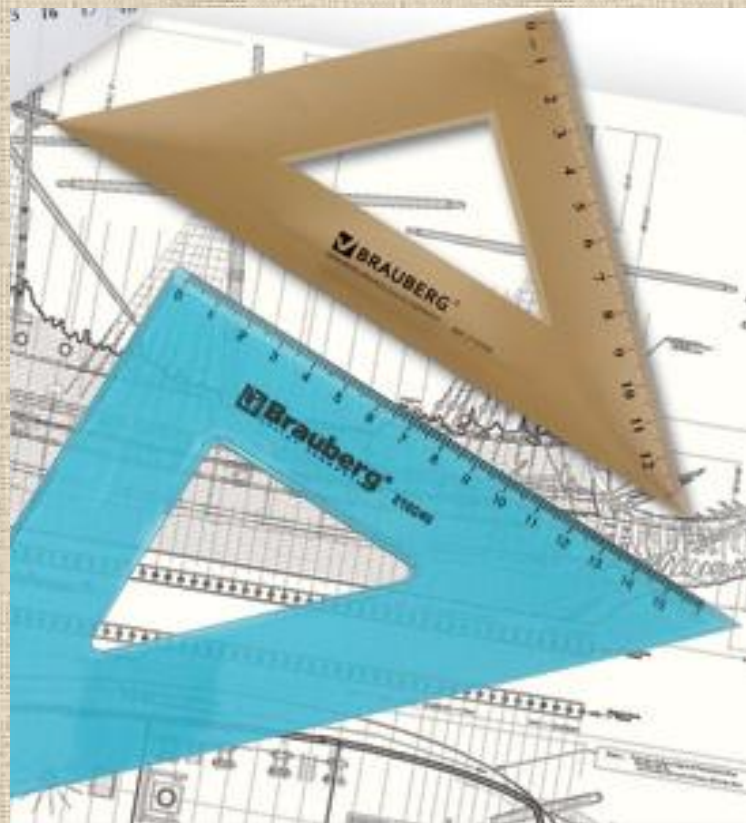
Чертежи на Руси изготавливались «чертежниками» (чертежниками), упоминание о которых можно найти в «Пушкарском приказе» Ивана IV. Долгие годы чертежи выполнялись ручным способом с использованием "кружала" - циркуля, "наугольника" - угольника и разных кругломерных снастей.

В конце XVII в. в России вводятся масштабные изображения. Русские чертежники и сам царь Петр I выполняли чертежи методом, который позже будет назван методом прямоугольных проекций. По приказу Петра I преподавание черчения было введено во всех технических учебных заведениях.

В восемнадцатом веке, в России, на Санкт-Петербургских мануфактурах, впервые в мире было налажено массовое производство столярных и слесарных угольников.

После России выпуск угольников был запущен во Франции, Англии и других странах нашей планеты. Создателем современного проверочного угольника можно назвать Русского инженера Василия Суворова, запустившего в массовое производство первые деревянные угольники. В самом начале правления Александра первого, угольники получили своё рождение на мануфактурах города на Неве!

УГОЛЬНИК





Циркуль

Можно достаточно уверенно сказать, что циркулем, равно как и линейкой, пользовались еще в древности, около трех тысяч лет назад. Об этом свидетельствуют постройки и изображения в Древнем Вавилоне и Ассирии. Линии и окружности имеют настолько правильные формы, что их вряд ли можно было бы выполнить без этих инструментов.

Легенды и мифы Древней Греции повествуют нам о том, что этот прибор был изобретен Талосом – племянником Дедала. Талос изобрел устройство, позволяющее рисовать абсолютно идеальный круг, соединив два одинаковых по длине стержня.

В ходе раскопок древнего кургана во Франции археологами был найден циркуль, возраст которого составляет около двух тысяч лет. Чуть меньше возраст бронзовых циркулей, найденных во время археологических раскопок древнегреческого города Помпеи. Их возраст насчитывает около 1900 лет.

Стальной циркуль-резец археологи нашли при раскопках в Новгороде. Этим инструментом наносили узор из мелких правильных кружков, который очень любили в древности на Руси.

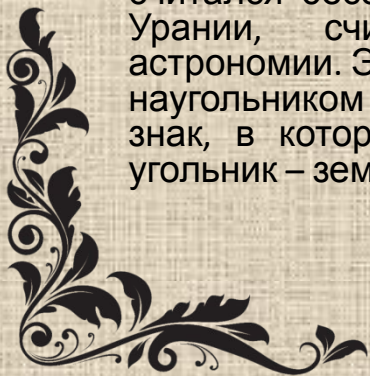
Б

Латинское слово «circulus» означает «окружность, круг». В русский язык слово «циркуль», вероятно, пришло через польский или немецкий языки.

Интересным остается тот факт, что конструкция инструмента практически не изменилась. На протяжении веков использования циркуля, к его основе были добавлены только насадки, которые укрепляли грифель и удлиняли его ноги.

Циркуль имеет несколько основных типов: разметочный – для снятия линейных размеров; чертежный – для вычерчивания окружностей; пропорциональный – нужен для изменения масштаба снимаемого замера.

Символически циркуль является знаком, обозначающим беспристрастную справедливость. У китайцев это символ правильного поведения и атрибут Фо-хи, китайского императора, который по легенде считался бессмертным. Для греков это символ Урании, считавшейся покровительницей астрономии. Эмблема, где циркуль совмещен с наугольником – распространенный масонский знак, в котором циркуль – символ неба, а угольник – земли.





Т Т ир

Появление первых инструментов для измерения углов связывают с развитием цивилизации в древнем Вавилоне. Дело в том, что градус получится, если, разделить окружность на 360 частей, а в Вавилоне была принята шестидесятеричная система счисления.

Египтяне так же знали, как разделить окружность. На потолке гробницы архитектора 18-й династии Сенмута окружности изображены последовательно. Они были разделены на 24 равных сегмента встраиванием окружности в квадрат.

Достоверно же известно, что существует римский экземпляр геодезического инструмента, похожего на транспортир, в музее Аквинкум в Будапеште. Но возможно, что изобрели его греки. В I веке астроном Птолемей описал, как сделать на окружности 360-градусную разметку и 90-градусный сегмент, очевидно, что было обычным делом изготавливать инструменты, измеряющие углы. И, конечно, Антикитерский механизм, датируемый 2-м в. до н.э., тоже имеет 360-градусный диск.

Ортир



Современное название прибора происходит от французского слова "TRANSPORTER", что означает "переносить". Слово градус имеет латинское происхождение (градус – от лат. Gradus – "шаг, ступень"). Кроме градуса, были введены такие единицы измерения, как минута (часть градуса) и секунда (часть минуты). Названия "минута " и "секунда" произошли от partes minutae primae и partes minutae sekundae, что в переводе означает "части меньшие первые" и "части меньшие вторые". В истории науки эти единицы измерения сохранились благодаря Клавдию Птолемею, жившему во II веке.

Транспортиры изготавливаются из стали, пластмассы, дерева и других материалов. Точность транспортира прямо пропорциональна его размеру.

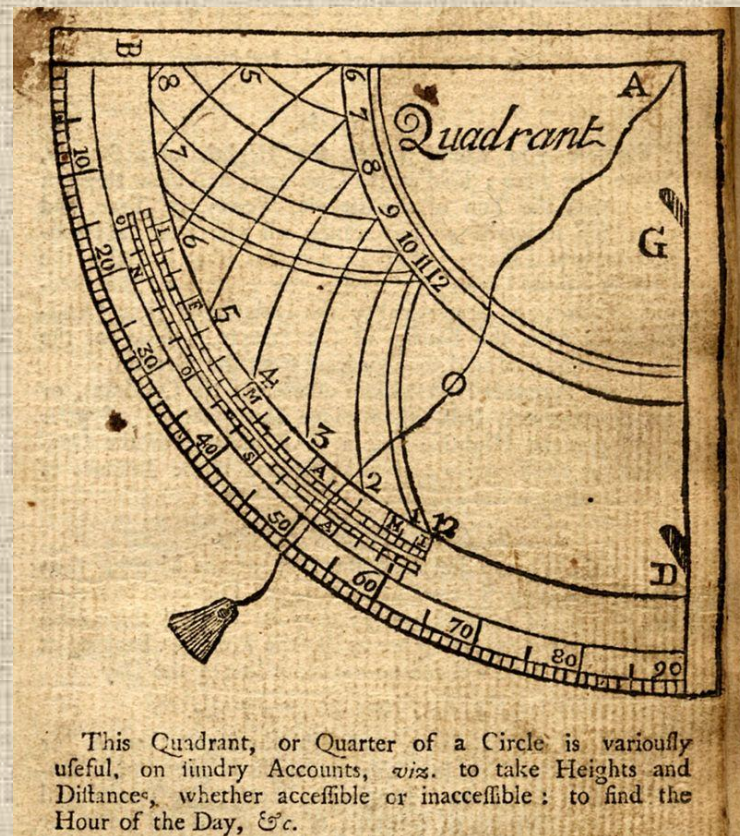


секстант

В астрономии и навигации для измерения углов использовались квадрант, октант и секстант.

Квадрант — астрономический инструмент, для определения высоты светил. Был известен Древним Греческим астрономам. Использовался в навигации до середины 15 столетия.

Октант (в морском деле — октан) — был изобретен одновременно Джоном Хадлей (1682-1744), который продемонстрировал его Королевскому Обществу в 1731, и Томасом Годфри (1704-49). Это был первый инструмент, который измеряет высоту звезды или солнца, используя зеркала. Это очень улучшило точность наблюдений. Его название подразумевает, что октант формирует восьмую часть круга, но использование отражения удваивает угол.



секстант

Секстант также берет название от его формы - шестая часть круга. Астрономические секстанты были в использовании к 16-ому столетию, но морская версия была разработана около 1757 г. капитаном Джоном Кампбеллом с помощью Лондонского изготовителя инструмента Джона Бирда (1709-1776). Секстант работал на том же самом принципе, что и октант, но имея больший масштаб. Это могло использоваться, чтобы измерить углы до 120 градусов. После его представления, секстант стал одним из основных навигационных инструментов на судах во всем мире и все еще используется сегодня.

Квадрант, октант и секстант отличаются только долей окружности (четвёртая, восьмая и шестая часть соответственно). В остальном это тот же прибор.



ера



Астролябия (от греческих слов: ἄστρον — светило и λαμβάνω — беру), планисфера, аналемма — угломерный снаряд, употребляющийся для астрономических и геодезических наблюдений.

Первая астролябия появилась в Древней Греции. Витрувий в своём писании «Десять книг об архитектуре», рассказывая про астрономический инструмент, называемый «пауком», говорит, что его «изобрёл астроном Евдокс, а иные говорят — Аполлоний». Одной из основных частей этого инструмента являлся барабан, где было нарисовано небо с зодиакальным кругом.

Стереографическую проекцию описал во II веке н. э. Клавдий Птолемей в сочинении «Планисферий».

Окончательный вид астролябии был разработан в IV в. н. э. в Александрии, почти через три сотни лет после Птолемея, математиком и философом Гипатией. Ее ученик, Теон Александрийский, оставил после себя копии заметок по использованию астролябии.



ера



После смерти Гипатии и падения Римской Империи Европа "потеряла" астролябию. Однако ее бережно охраняли приверженцы ислама, использование астролябии ими подтверждается многими фактами.

Учёные исламского Востока усовершенствовали астролябию и стали применять её не только для определения времени и продолжительности дня и ночи, но также для осуществления некоторых математических вычислений и для астрологических предсказаний. Известно немало сочинений средневековых исламских авторов о различных конструкциях и применении астролябии.

С XII века астролябии становятся известны в Западной Европе, где вначале использовали арабские инструменты, а позднее стали изготавливать свои по арабским образцам. В XVI веке их стали делать на основе собственных расчётов, чтобы применять в европейских широтах.

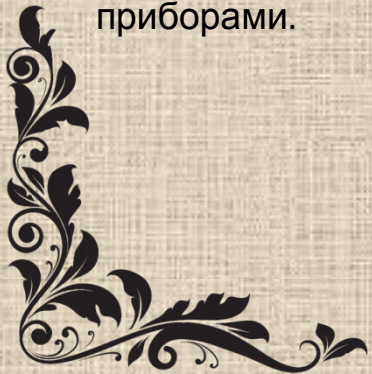
Пика своей популярности в Европе астролябия достигла в эпоху Возрождения, в XV—XVI столетиях.

Современным потомком астролябии является планисфера — подвижная карта звёздного неба, используемая в учебных целях.



сфера

Не только полезный, но ещё и очень красивый астрономический инструмент. Армиллярная сфера состоит из подвижной части, изображающей небесную сферу с её основными кругами, а также вращающейся вокруг вертикальной оси подставки с кругом горизонта и небесным меридианом. Служит она для того, чтобы определять экваториальные или эклиптические координаты различных небесных светил. Изобретение этого прибора приписывают древнегреческому геометру Эратосфену, который жил в III веке до н. э. И что самое интересное, армиллярная сфера использовалась аж до самого начала XX века, пока не была вытеснена более точными приборами.



Абак и счеты

Абак (лат. *abacus* - доска) - впервые появился, вероятно, в Древнем Вавилоне около 3 тыс. до н. э. Первоначально представлял собой доску, разграфленную на полосы или со сделанными углублениями. Счетные марки (камешки, косточки) передвигались по линиям или углублениям. В 5 в. до н. э. в Египте вместо линий и углублений стали использовать палочки и проволоку с нанизанными камешками.

Древнегреческий абак (доска или "саламинская доска" по имени острова Саламин в Эгейском море) представлял собой посыпанную морским песком дощечку. На песке проходили бороздки, на которых камешками обозначались числа. Одна бороздка соответствовала единицам, другая - десяткам и т.д. Если в какой-то бороздке при счете набиралось более 10 камешков, их снимали и добавляли один камешек в следующем разряде.

Римляне усовершенствовали абак, перейдя от деревянных досок, песка и камешков к мраморным доскам с выточенными желобками и мраморными шариками.





СЧЕТЫ

Китайские счеты суан-пан состояли из деревянной рамки, разделенной на верхние и нижние секции. Палочки соотносятся с колонками, а бусинки - с числами. У китайцев в основе счета лежала не десятка, а пятерка. Суан-пан разделены на две части: в нижней части на каждом ряду располагаются по 5 косточек, в верхней части - по 2. Таким образом, для того, чтобы выставить на этих счетах число 6, ставили сначала косточку, соответствующую пятерке, а затем добавляли одну косточку в разряд единиц.

Серобян - японский абак, происходит от китайского суан-пана, который был завезен в Японию в XV - XVI веках. Серобян проще своего предшественника, у него на "небе" на один шарик меньше, чем у суан-пана.

В Европе абак применялся до XVIII века. В Средние века сторонники производства арифметических вычислений исключительно при помощи абака - абацисты - в течение нескольких столетий вели ожесточенную борьбу с алгоритмистами - приверженцами возникших тогда методов алгоритмизации арифметических действий.

На Руси долгое время считали по косточкам, раскладываемым в кучки. Примерно с XV века получил распространение "дощатый счет". Он почти не отличался от обычных счетов и представлял собой рамку с укрепленными горизонтальными дощатыми счетными веревочками, на которые были нанизаны

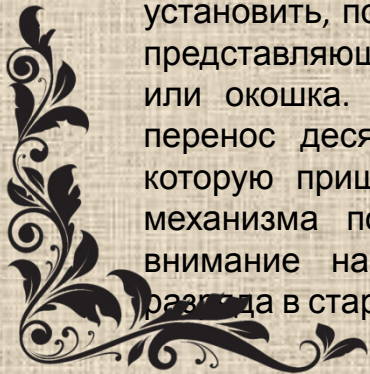
Паскаля



Первая действующая модель счетной суммирующей машины была создана в 1642 г. знаменитым французским ученым Блезом Паскалем. Для выполнения арифметических операций Паскаль заменил поступательное перемещение костяшек в абаковидных инструментах на вращательное движение оси.

В основе принципа действия счетчиков в машине Паскаля лежит идея обыкновенной зубчатой пары - двух зубчатых колес, сцепленных между собой. Для каждого разряда имеется шестеренка с десятью зубцами. При этом каждый из десяти зубцов представляет одну из цифр от 0 до 9. Такое колесо получило название "десятичное счетное колесо".

С прибавлением в данном разряде каждой единицы счетное колесо поворачивается на один зубец, т. е. на одну десятую оборота. Требуемую цифру можно установить, поворачивая колесо до тех пор, пока зубец, представляющий эту цифру, не встанет против указателя или окошка. Задача теперь в том, как осуществить перенос десятков. Это одна из основных проблем, которую пришлось решать Паскалю. Наличие такого механизма позволило бы вычислителю не тратить внимание на запоминание переноса из младшего разряда в старший.



Машина Паскаля

Машина, в которой сложение выполняется механически, должна сама определять, когда нужно производить перенос. Допустим, что мы ввели в разряд девять единиц. Счетное колесо повернется на $9/10$ оборота. Если теперь прибавить еще одну единицу, колесо "накопит" уже десять единиц. Их надо передать в следующий разряд. Это и есть передача десятков. В машине Паскаля ее осуществляет удлиненный зуб. Он сцепляется с колесом десятков и поворачивает его на $1/10$ оборота. В окошке счетчика десятков появится единица - один десяток, а в окошке счетчика единиц снова покажется нуль.

Механизм переноса действует только в одном направлении вращения колес и не допускает выполнения операции вычитания вращением колес в обратную сторону. Поэтому Паскаль заменил операцию вычитания операцией сложения с десятичным дополнением.

Машина Паскаля была практически первым суммирующим механизмом, построенным на совершенно новом принципе, при котором считают колеса. Она производила на современников огромное впечатление, о ней слагались легенды, ей посвящались поэмы. Все чаще с именем Паскаля появлялась характеристика "французский Архимед". До нашего времени дошло только 8 машин Паскаля, из которых одна является 10-разрядной.



МЕТРЫ

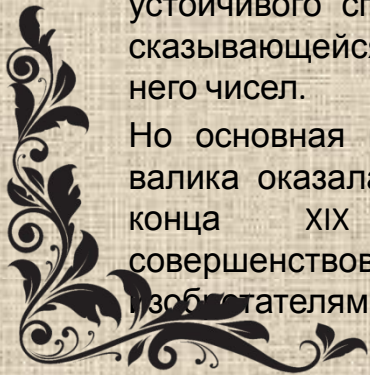
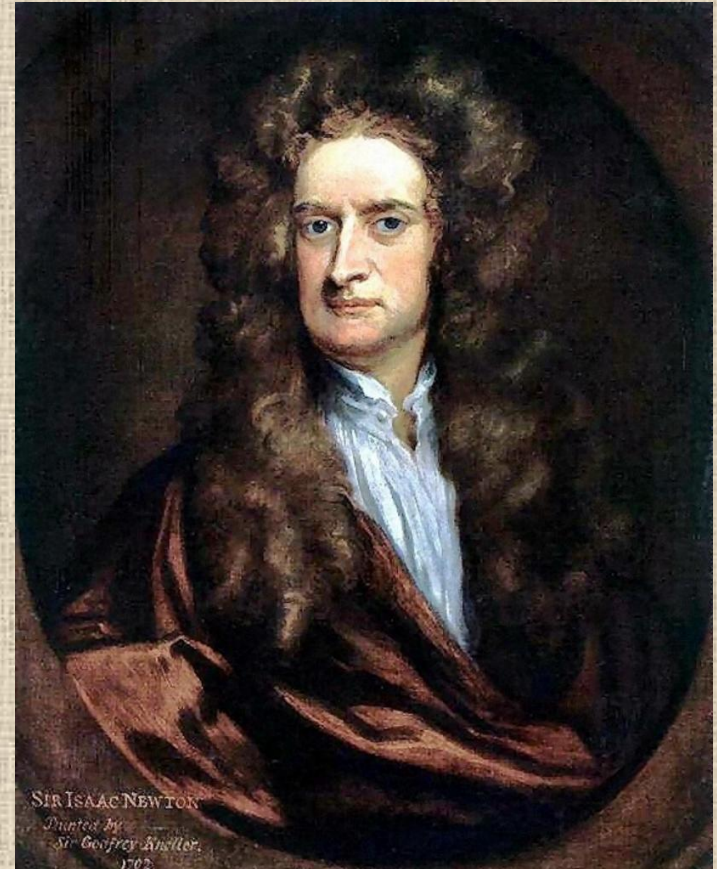


Арифметическая машина Лейбница, созданная им в 1673 г., была по существу первым в мире арифмометром - машиной, предназначенной для выполнения четырех арифметических действий.

По сравнению с машиной Паскаля, колеса имели зубцы девяти различных длин, и вычисления производились за счет сцепления колес. Одним из элементов была ручка, с помощью которой вращалось специальное колесо, приводящее в движение всю счётную машину. К тому же в арифмометре Лейбница присутствовала движущаяся каретка, при помощи которой ускорялись повторяющиеся операции сложения, необходимые при умножении.

Однако, несмотря на все остроумие его изобретателя, арифмометр Лейбница не получил распространения по двум основным причинам: отсутствие на него устойчивого спроса и конструкционной неточности, сказывающейся при перемножении предельных для него чисел.

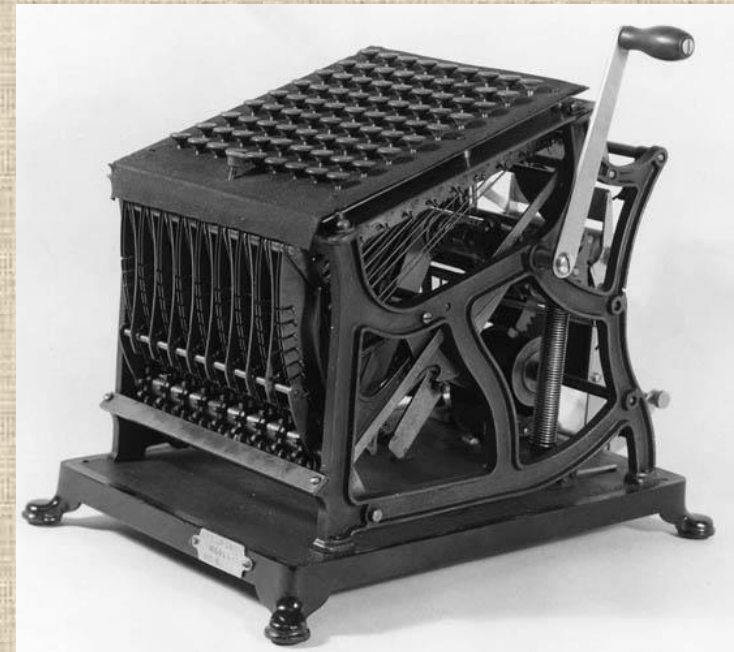
Но основная идея Лейбница - идея ступенчатого валика оказалась весьма плодотворной. Вплоть до конца XIX века конструкция валика совершенствовалась и развивалась различными изобретателями механических машин.

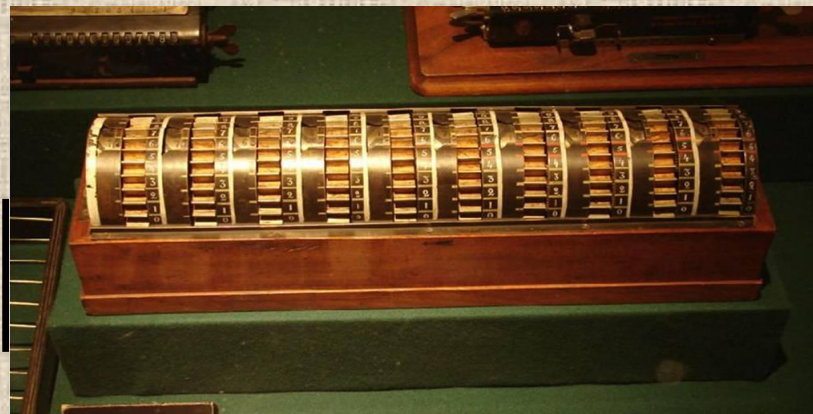


Арифмометры

Из арифмометров хотелось бы выделить клавишный Registering Accountant («самопишущий счетовод»), созданный американским изобретателем Уильямом Сьюардом Берроузом. Арифмометр этот можно назвать прямым предком нынешних калькуляторов. Ввод данных на этом механическом калькуляторе производился при помощи клавиатуры, что для того времени являлось революцией. Кроме этого, машина позволяла распечатать итог вычислений на бумажной ленте, что позволяло сохранять результаты промежуточных расчётов.

Арифмометр Берроуза имел коммерческий успех. Компания American Arithmometer Company, основанная в 1886 году, производила и продавала около 5 тысяч арифмометров Берроуза в год. После смерти изобретателя фирма поменяла название на Burroughs Adding Machine Company. Замечательно то, что в 1953 году фирма выходит на рынок компьютеров и до наших дней продаёт оргтехнику. Правда, в 1986 году она слилась с корпорацией Sperry и продолжает работать под именем Unisys.





тры

1850-х годах П.Л. Чебышев создал первый в России арифмометр. В арифмометре Чебышева был использован новый принцип - непрерывная передача десятков. Принцип этот состоит в том, что шестеренка единиц, делая один оборот, поворачивает шестеренку десятков на $1/10$ оборота, а шестеренку сотен на $1/100$ и т. д. Этим обеспечивается плавное изменение угла поворота всех колес, вступающих во взаимодействие.

В 1890 году начато серийное производство арифмометров петербургского механика Однера — самого распространённого типа арифмометров XX века. Колесо Однера оказалось настолько совершенным, что не претерпело принципиальных изменений до наших дней.

В СССР самым популярным арифмометром был производившийся в 1929—1978 годах «Феликс», являющийся модификацией арифмометра Однера. Общий тираж этих машин составил несколько миллионов, было произведено более двух десятков модификаций.

На фото – арифмометр Чебышева.

Портреты – слева Чебышева, справа Однера.

Описание принципа действия арифмометра Однера в учебнике Ф. Клейна 1912 года издания (стр. 50-59) – по ссылке: <http://www.mathesis.ru/book/klein/>

линейка

Логарифмы послужили основой создания замечательного вычислительного инструмента - логарифмической линейки, более 360 лет служащего инженерно-техническим работникам всего мира.

Первую попытку упростить и ускорить работу с логарифмическими таблицами предпринял Эдмунд Гюнтер, профессор астрономии. Он разработал шкалу, состоящую из нескольких отрезков, располагающихся параллельно на деревянной или медной пластине. На каждый отрезок наносились деления, соответствующие логарифмам чисел или тригонометрических величин. Описание логарифмической шкалы Гюнтер опубликовал в 1620 году.

Логарифмическая шкала Гюнтера являлась прародителем логарифмической линейки, однако, авторство этого изобретения оспаривают два ученых Уильям Отред и Ричард Деламейн.

Впервые о своем изобретении Отред рассказал в 1630 году своему ученику и другу Уильяму Фостеру, учителю математики из Лондона. На тот момент Отред изготовил два типа логарифмических линеек – прямоугольную и круглую.

Осенью этого же года Отред рассказал об изобретении круговой логарифмической линейки своему бывшему ассистенту и учителю математики Р. Деламейну, который в ответ на рассказ заявил: «Подобное изобретение сделал и я!» и в этом же году опубликовал книгу «Граммелогия, или Математическое кольцо», в которой описал круговую логарифмическую линейку и правила ее использования.



GULIELMUS OUGHTRED ANGLVS.
ex Academia Cantabrigiensi. A. etat. 73. 1646.

W. Nollar ad vivum delin. 1644.

fecit Antuerpie A. 1646.

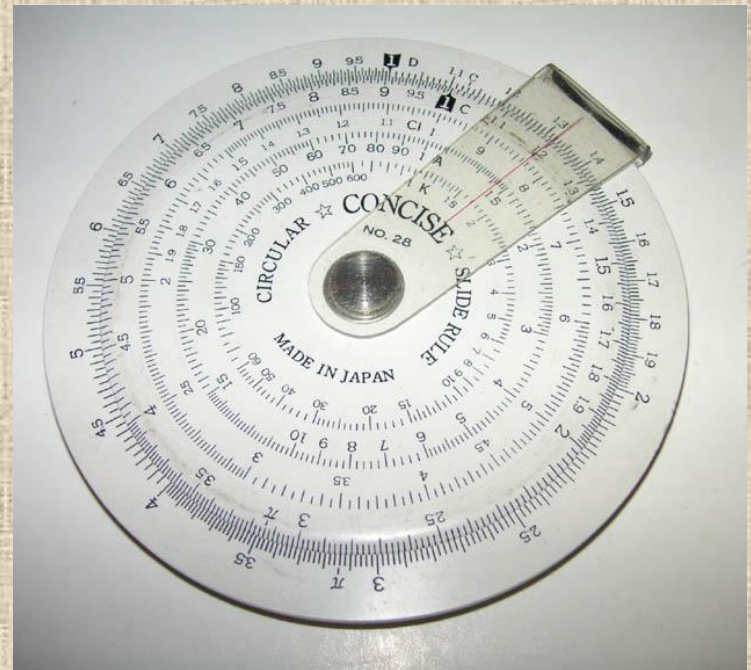
линейка

Кто из них прав так и не удалось выяснить. Видимо придется признать, что изобретение логарифмической линейки было сделано независимо друг от друга У. Отредом и Р. Деламейном.

Усилиями целого ряда исследователей логарифмическая линейка постоянно совершенствовалась, и видом, наиболее близким к современному, она обязана 19-летнему французскому офицеру А. Манхейму, создавшему свою линейку в 1850 году.

Вплоть до 1970-х гг. логарифмические линейки были так же распространены, как пишущие машинки и мимеографы. Ловким движением рук инженер без труда перемножал и делил любые числа и извлекал квадратные и кубические корни. Чуть больше усилий требовалось для вычисления пропорций, синусов и тангенсов.

Украшенная дюжиной функциональных шкал, логарифмическая линейка символизировала сокровенные тайны науки.



кал линейка

Логарифмическая линейка - вычислительное устройство, позволяющее выполнять несколько математических операций, в том числе, умножение и деление чисел, возведение в степень, вычисление логарифмов, тригонометрических функций и другие операции.

Несмотря на простоту, на логарифмической линейке можно выполнять достаточно сложные расчёты. Раньше выпускались довольно объёмные пособия по их использованию.

Принцип действия логарифмической линейки основан на том, что умножение и деление чисел заменяется, соответственно, сложением и вычитанием их логарифмов.

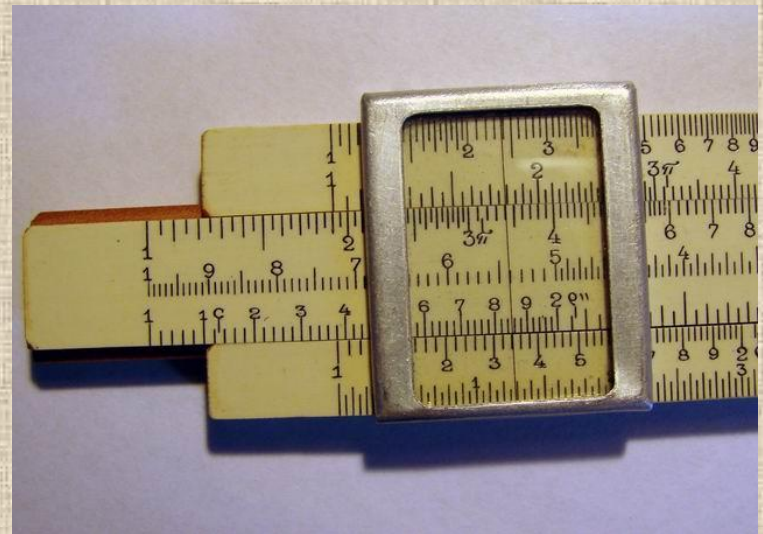
Для того чтобы вычислить произведение двух чисел, начало подвижной шкалы совмещают с первым множителем на неподвижной шкале, а на подвижной шкале находят второй множитель. Напротив него на неподвижной шкале находится результат умножения этих чисел:

$$\lg(x) + \lg(y) = \lg(xy)$$

Чтобы разделить числа, на подвижной шкале находят делитель и совмещают его с делимым на неподвижной шкале. Начало подвижной шкалы указывает на результат:

$$\lg(x) - \lg(y) = \lg(x/y)$$

С помощью логарифмической линейки находят лишь мантиссу числа, его порядок вычисляют в уме. Точность вычисления обычных линеек - два-три десятичных знака. Для выполнения других операций используют бегунок и дополнительные шкалы.



Математический этюд на эту тему:

<http://www.ctudes.ru/ru/ctudes/log/#>



Часы

Время — бесценно, возможно именно поэтому с самых древних времен человечество пытается его измерить.

Первыми часами для людей были, без сомнения, Солнце, Луна и звезды. Небо было открытой книгой, и надо было только научиться ее читать.

В древнем Вавилоне около трех с половиной тысяч лет назад были изобретены солнечные часы. Небольшой стержень (гномон) укрепляли на плоском камне (кадран), разграфленном линиями, циферблате, часовой стрелкой служила тень от гномона. Эти часы не могли похвастаться особой точностью и требовали особых погодных условий.

Довольно скоро солнечные часы уступили место водяным. В различных вариациях они использовались по всему миру: в древнем Китае, Вавилоне, Египте.

В Европе и Китае были в ходу так называемые «огненные» часы в виде свечей с нанесенными на них делениями.

Около тысячи лет назад появились первые песочные часы. Строго говоря, сыпучие материалы человечество знало уже давно, но вот для изготовления таких часов требовалось еще, чтобы должного уровня достигло мастерство стеклодувов.



Часы



В мрачные годы Средневековья в Европе были сделаны два великих изобретения, которые потом позволили ей обойти Восток в вечном геополитическом соревновании: механические часы и печатный станок. Согласно одной из легенд, первые механические часы изобрел будущий Папа римский Сильвестр II в то время, когда еще был простым ученым монахом Гербертом Ориллоу и жил в заштатном Магдебурге. Появление механических часов стало прорывом в науке измерения точного времени. Первые механические часы заводили при помощи тяжелых каменных гирь, поднимая их на большую высоту. Медленно опускаясь, гиря приводила в движение систему шестеренок, а те в свою очередь вращали стрелки часов. Самые первые механические часы устанавливали в монастырях и храмах, потом стали устанавливать и на зданиях городской администрации. С развитием механики часы становились все легче и меньше, и в XV веке были изобретены первые напольные часы. Они так же приводились в действие с помощью гирь. Но уже через сто лет Христиан Гюйгенс изобрел часы с маятниковым механизмом, которые отличались невиданной точностью для тех времен.



Часы



Следующим изобретением стало появление часов с пружинным механизмом, это всем знакомые часы, которые нужно заводить, вращая винтик. Заводную пружину впервые применил в часах в 1504 году мастер из Нюрнберга Питер Генлайн.

Таким образом часы стали еще меньше и еще точнее. Появились первые карманные часы, которые могли себе позволить лишь очень обеспеченные люди. По легенде первые карманные часы были изготовлены специально для Жозефины, жены Наполеона. И в наше время многие дамы не мыслят себя без этого полезного аксессуара, а дизайнерские марки с мировым именем и не только стремятся удовлетворить любой эстетический вкус.

Как известно, первые карманные часы были без стекла и только с одной стрелкой - часовой. Минутная стрелка в часах появилась около 1700 года, а в 1780 году ученик британского мастера Грэма Томас Мьюдж впервые представил часы с третьей секундной стрелкой.

В 1927 году были изобретены часы кварцевые, работающие от батареек. Под действием тока кристаллики кварца колеблются с постоянной частотой, что позволило использовать их для создания нового вида часов. В настоящее время самыми точными являются квантовые часы. Эти приборы используют для синхронизации мирового точного времени.



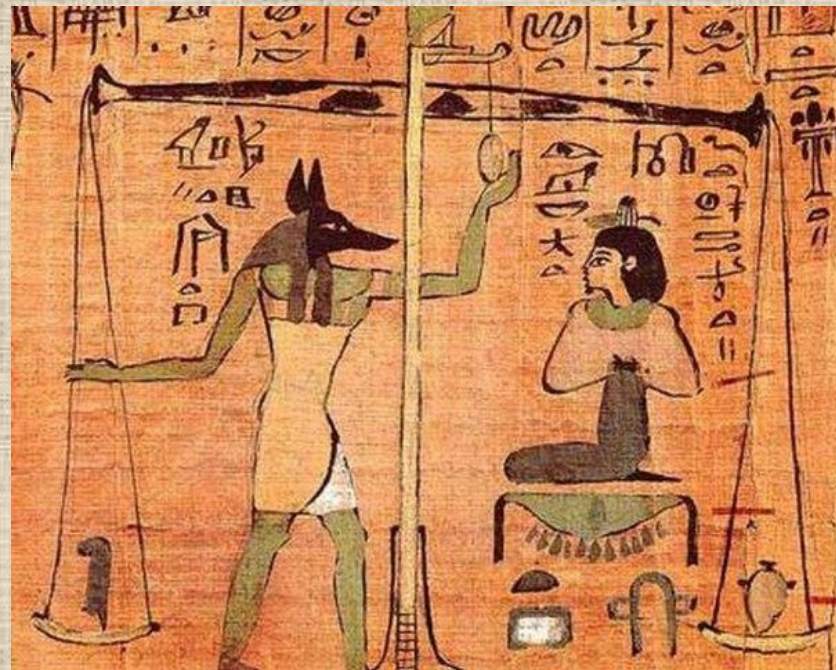
Весы

Первые весы в Вавилоне и Древнем Египте выглядели довольно примитивно. Они представляли собой коромысло с двумя подвешенными на нем чашами. Несколько позже конструкцию весов усложнили, появилась передвижная гиря. Однако точными такие устройства назвать было довольно сложно.

Изобретение весов с чашами, погрешность которых составляла не более 0,1 процента, произошло в XII веке. Их описание составил Аль-Хазини — арабский механик, математик, физик и философ. С помощью таких, по тем временам сверхточных, устройств появилась возможность определять плотность веществ и распознавать состав сплавов. Весы также использовали для того, чтобы отличать драгоценные камни и монеты от фальшивых аналогов.

В XVI веке Галилео Галилей создал первые в истории гидростатические весы, которые позволили взвешивать объект не только в воздухе, но и в жидкости. Они использовались для определения плотности тела.

В Древней Руси также использовали равноплечные весы или «скалвы».



Весы

В XIV веке появились «безмены». Простота использования сделала их очень распространенными в быту, хотя точностью они не отличались. В этом смысле преимущество оставалось за весами-коромыслами. Француз Жиль де Роберваль смог усовершенствовать их настолько, что претензий в отношении точности к ним уже не возникало. Такими весами активно пользовались во времена Советского Союза.

Пружинные весы были изобретены в конце XVII века немецким ученым Кристофом Вайгелем. Они имеют ряд преимуществ. Во-первых, они являются достаточно точными, во-вторых, легкими и компактными. Позже начали появляться весы разные по форме, виду и принципу действия. Например, маятниковые, крутильные, гидростатические, зерновые, китайские «опиумные» и многие другие. Современные продолжатели истории весов уже являются цифровыми. На сегодняшний день этот вид весов является самым распространенным и точным.



ИСТОЧНИКИ:

<http://xn----dtbjalal8asil4g8c.xn--p1ai/kantstovaryi/istoriya-tsirkulya.html>

<http://geo-storm.ru/dosug-i-otdykh/udivitelnoe/iz-istorii-tsirkulja/>

<http://laiforum.ru/viewtopic.php?f=115&t=1257>

<http://diletant.media/roste/25200512/>

http://istrasvvt.narod.ru/ruchnoi_loglin.htm

http://all-ht.ru/inf/history/p_0_15.html

<https://shkolazhizni.ru/computers/articles/28520/>

<http://www.huntermania.ru/2014/09/istoriya-izmereniya-vremeni/>

<http://sea-wave.ru/forum/showthread.php?t=696>

<http://alldayplus.ru/society/science/5828-astrolyabiya-sekrety-i-istoriya-drevnego-izobreteniya.html>

