

Хронология по Винеру

Норберт Винер в своей книге "Кибернетика" указал ту качественную границу в развитии общества, по которой, с его точки зрения, можно будет различать переход индустриально развитого общества в век информации (век информационного общества):



"Если XVII столетие и начало XVIII столетия - век часов, с конца XVIII до конца XIX столетия - век паровых машин, с конца XIX до середины XX столетия – век тяжелой промышленности, то настоящее время есть век связи и управления.

В электротехнике существует разделение на области, называемые в Германии техникой сильных токов и техникой слабых токов, а в США и Англии - энергетикой и техникой связи. Это и есть та граница, которая отделяет прошедший век от того, в котором мы сейчас живем"

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА



Хронология

История развития вычислительной техники является необходимым составным элементом компьютерной культуры.

Основные этапы развития вычислительных устройств можно привязать к следующей хронологической шкале:

- Ручной - до 17 века.
- Механический - с середины 17 века.
- Электромеханический - с 90 годов 19 века.
- Электронный - с 40 годов 20 века.



История информатики

Машина – некое техническое устройство



Важной практической функцией "сознания" и "мысли" является то, что они позволяют нам действовать с учетом вещей, удаленных от нас во времени и пространстве, несмотря на то, что в настоящий момент они не воздействуют на наши органы чувств.

Бертран Артур Уильям Рассел

Машина - это некоторое техническое устройство для усиления человеческих возможностей.

По функциональному назначению можно выделить два вида машин:

Машина – некое техническое устройство

- Два вида машин:
 - ◆ "энергетические", которые служат для преобразования энергии с целью помочь человеку в физическом труде, например, "паровая машина";
 - ◆ «информационные», которые служат для обработки информации с целью помочь человеку в умственном труде, в русском языке такие машины называют «вычислительными» или «счетными».

История информатики

Машина – некое техническое устройство

- В свою очередь «информационные» машин подразделяется на два класса:
 - ◆ «аналоговые»;
 - ◆ «цифровые».
 - ◆ Могут быть и гибридные

Аналоговые вычислительные машины

■ АНАЛОГОВЫЙ КОМПЬЮТЕР (analog computer) - Аналоговая Вычислительная Машина (АВМ), принцип действия которой основан аналогии в математическом или физическом описании процессов.

■ Применяя методы математического моделирования для решения различных практических задач, нередко оказывается, что различные по своей физической природе процессы нередко описываются одинаковыми математическими уравнениями. Так, например, задачи из области гидродинамики, связанные с обтеканием тел потоком жидкости, решаются **аналогично** термодинамическим задачам, описывающим процесс распространения тепла в различных нагреваемых материалах, а также процессам распространения тока в электролитах.

Аналоговая вычислительная машина

Аналоговая вычислительная машина (АВМ) — это информационная машина, в которой каждому мгновенному значению переменной величины, участвующей в исходных соотношениях, ставится в соответствие мгновенное значение другой (машинной) величины, часто отличающейся от исходной физической величины природой и масштабным коэффициентом.

Каждой элементарной математической операции над машинными величинами, как правило, соответствует некоторый физический или механический закон, устанавливающий математические зависимости между физическими величинами на выходе и входе решающего элемента (например, количество зубцов на шестеренке, законы Ома и Кирхгофа для электрических цепей, выражение для эффекта Холла, лоренцовой силы и т.п.).

Аналоговая вычислительная машина

Особенности представления исходных величин и построения отдельных решающих элементов в значительной мере определяют сравнительно большую скорость работы АВМ, простоту программирования и набора задач, ограничивая, однако, область применения и точность получаемого результата.

АВМ отличается также малой универсальностью (алгоритмическая ограниченность) - при переходе от решения задач одного класса к другому требуется изменять архитектуру и структуру машины и число решающих элементов и т.д.

Цифровая вычислительная машина

■ В ЦВМ представление исходных величин происходит универсальным способом, независимо от их физического характера, их преобразование осуществляется по некоторому определенному алгоритму.

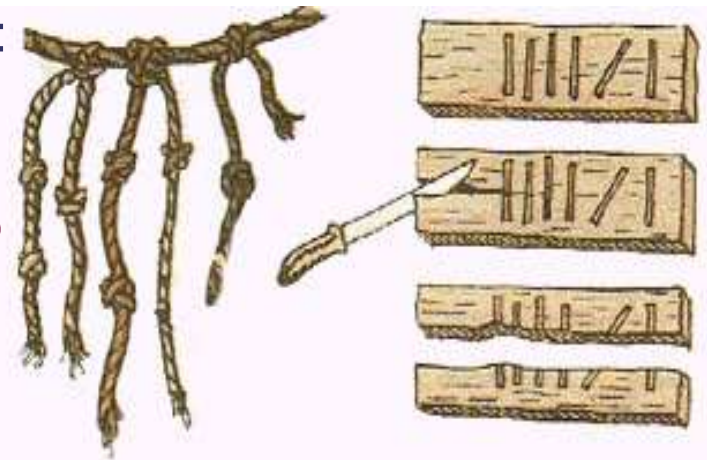
■ ЦВМ отличаются большой универсальностью (алгоритмическая свобода).

Историю цифровых устройств начать следует со **СЧЕТ**.
Подобный инструмент был известен у всех народов.

Первые шаги - далеко до нашей эры

Устройства для счета (счетные машины): обнаруженные в раскопках так называемая "**вестоницкая кость**" с зарубками, позволяет предположить, что уже тогда наши предки были знакомы с зачатками счета.

Датируется 30 тыс. лет до н.э.



Ручной период начался на заре человеческой цивилизации. Фиксация результатов счета у разных народов на разных континентах производилась разными способами: пальцевой счет, нанесение засечек, счетные палочки, узелки т.д. Наконец появление приборов, использующих вычисления по разрядам, как бы предполагали наличие некоторой позиционной системы счисления, десятичной, пятеричной, троичной и т.д. К таким приборам относятся абак, русские , японские, китайские счеты.

Первые шаги - далеко до нашей эры

4000 - 1300 до н. э. Представители первой известной шумерской цивилизации записывают информацию на покрытых глиной дощечках

3000 до н. э. В Вавилоне изобретены счеты

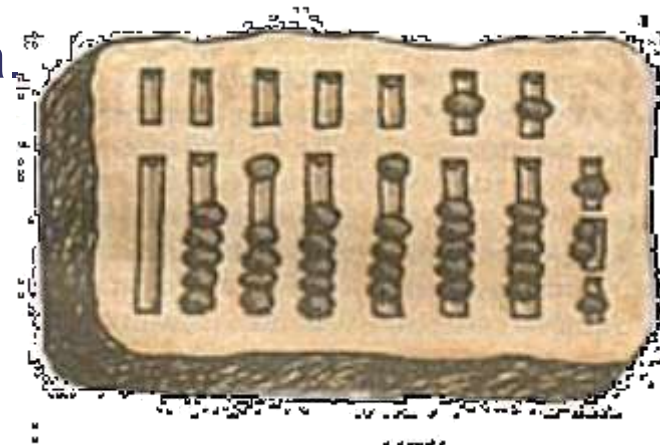
Первые шаги - до нашей эры (АБАК)

VI-V век до н.э.

Древнегреческий абак (доска или "**саламинская доска**" по имени острова Саламин в Эгейском море) представлял собой посыпанную морским песком дощечку. На песке проходились 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.

АБАК
ABACUS



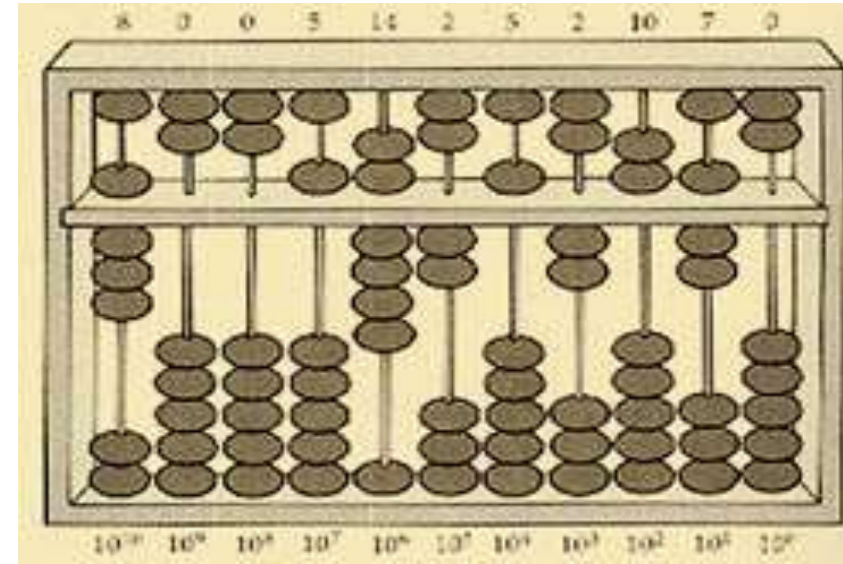
Первые шаги - до нашей эры (КИТАЙ)

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.

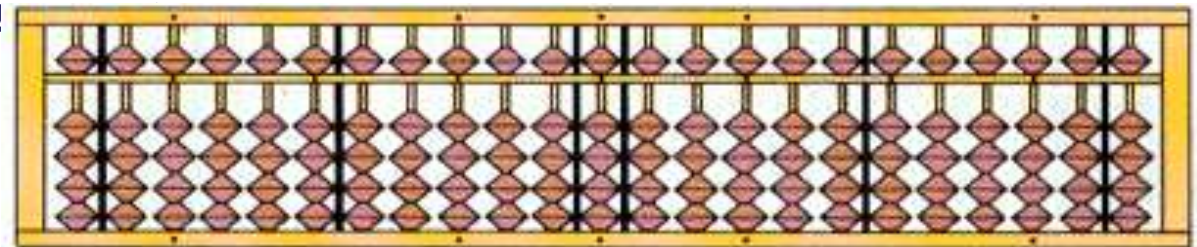
Она разделена на две части: в нижней части на каждом ряду располагаются по 5 косточек, в верхней части - по две. Таким образом, для того чтобы выставить на этих счетах число 6, ставили сначала косточку, соответствующую пятерке, и затем прибавляли одну в разряд

1300 год – современные счеты

СУАН-ПАН



Японский СЕРОБЯН



АБАК - сегодня

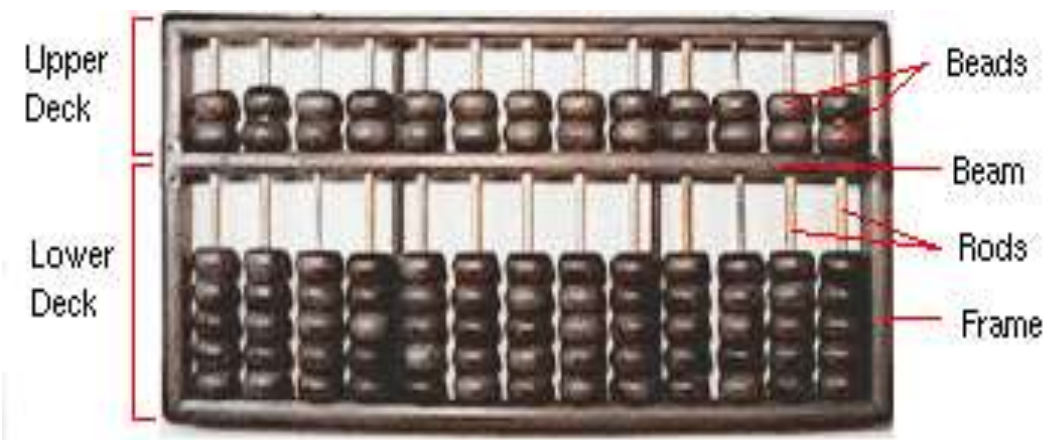
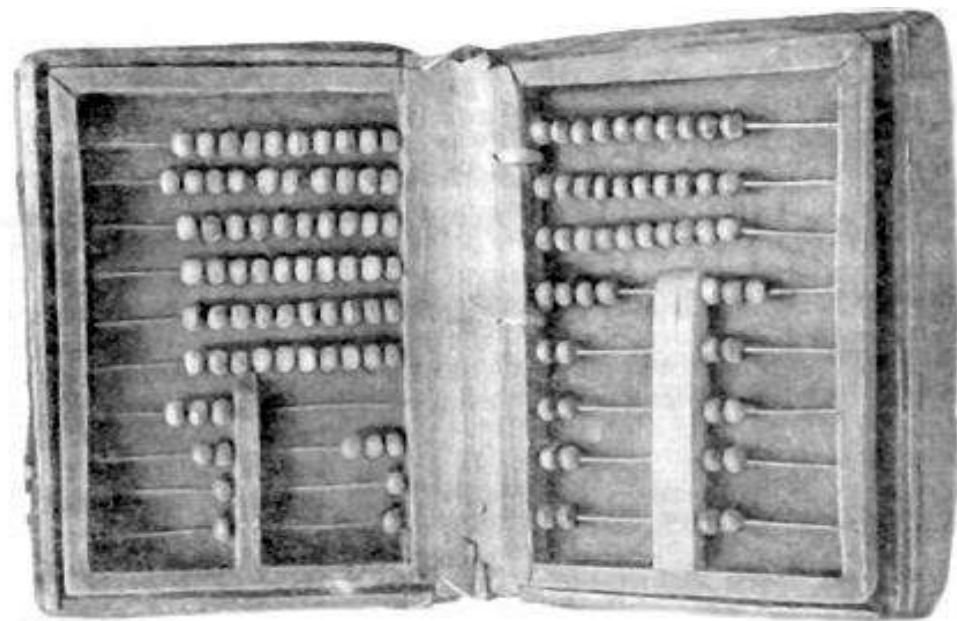


Фото 1997 года

Русские СЧЕТЫ

На Руси долгое время считали по косточкам, раскладываемым в кучки. Примерно с XV века получил распространение "дощаный счет", завезенный, видимо, западными купцами вместе с ворванью и текстилем.

"Дощаный счет" почти не отличался от обычных счетов и представлял собой рамку с укрепленными горизонтальными веревочками, на которые были нанизаны просверленные сливовые или вишневые косточки.



Дощаный счет

Русские счеты

1828

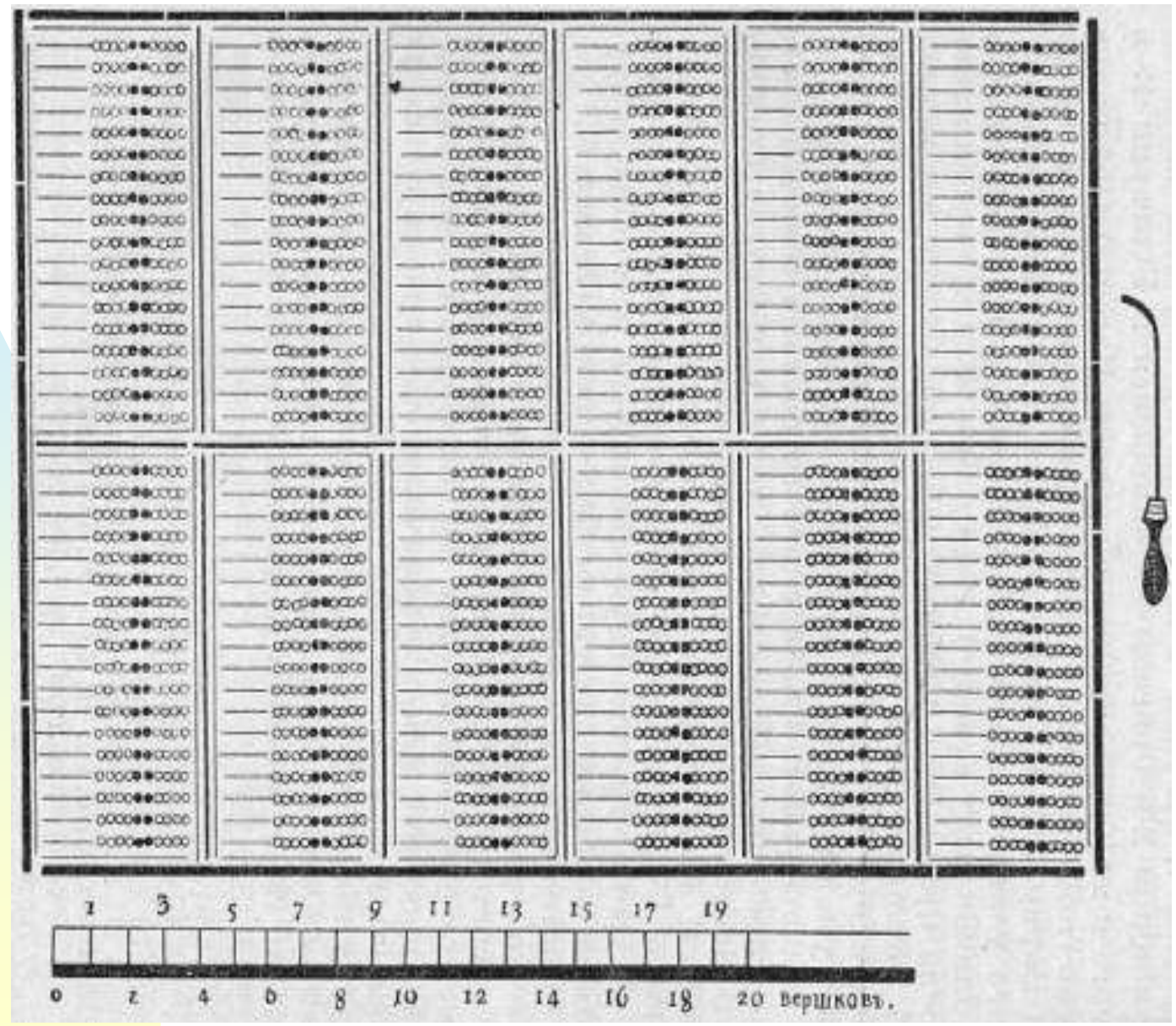
В этом ряду заслуживает упоминания в первую очередь счетный прибор генерал-майора русской армии Ф. М. Свободского, изобретенный им в 1828 году.

Этот прибор состоял из нескольких обычных счетных полей, которые использовались для запоминания промежуточных результатов при умножении и делении или других действиях. Кроме четырех арифметических действий, счетный прибор производил много различных операций, достигая при этом большой скорости. Например, извлечение кубического корня из 21-значного числа занимало 3 минуты. Он вычислял также сложные проценты, возводил числа в различные степени и т.п. Основное условие скорости счисления на счетах Свободского — это строгое соблюдение единообразных правил. Все операции сводились к действиям сложения и вычитания.



Русские счеты

1828

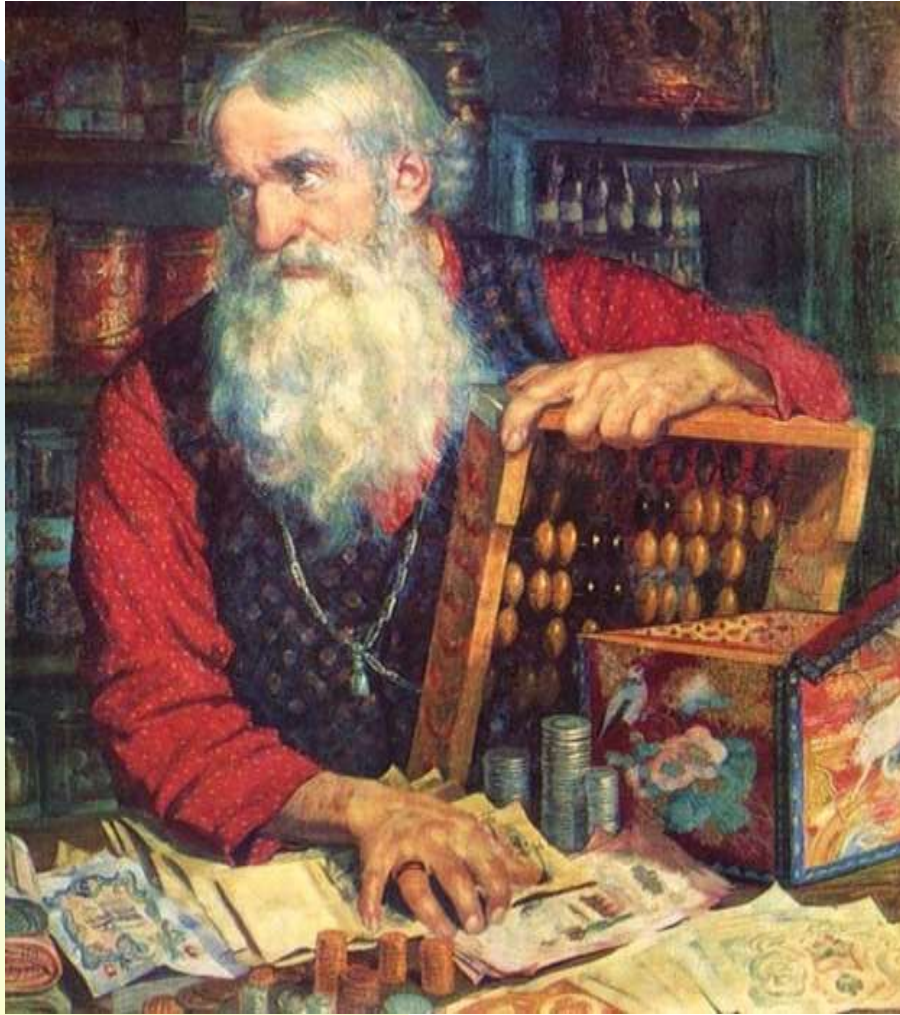


Русские счеты

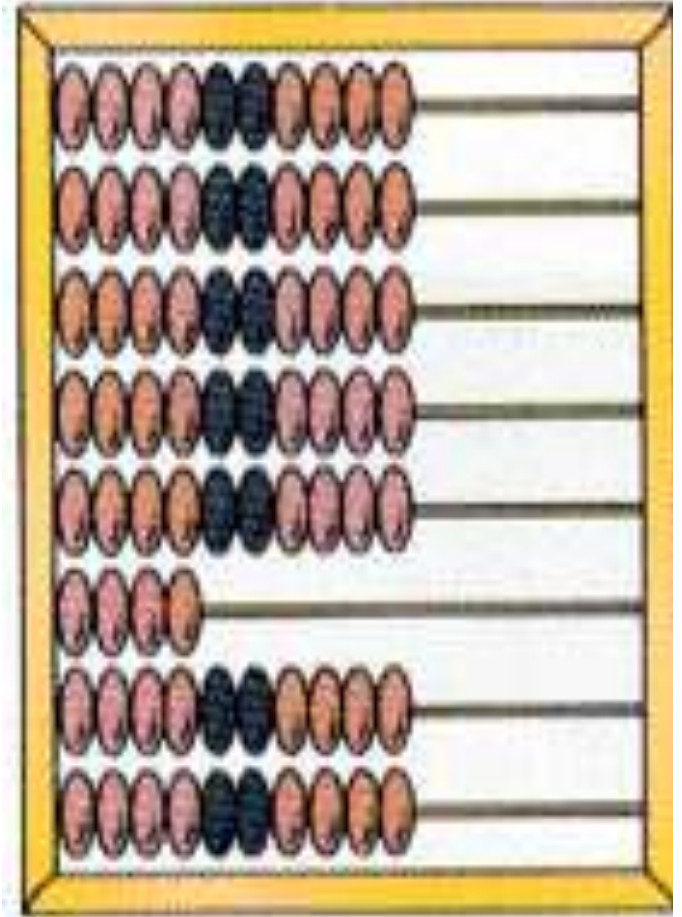
1860 год

А. Н. Больманом создан вариант русских счет, дошедший до наших дней, а через 7 лет вице-президент Российской академии наук В. Я. Буняковский создает свой счетный механизм, основанный на принципе действия русских счет. Это устройство предназначалось для сложения большого числа двузначных слагаемых и состоял из вращающегося латунного кольца и неподвижного с нанесенными на нем цифрами. С меньшим успехом прибор можно было применять и для вычитания.

Русские СЧЕТЫ



Кустодиев



В таком виде вариант русских счет создан в 1860 году А. Н. Больманом

Самосчеты Буняковского

1867 год

“Уникальное” явление в вычислительной технике, как самосчеты Буняковского, в которые нельзя было вводить числа, превышающие 14 (!). Тем не менее этот прибор получил широкую известность, в первую очередь благодаря авторитету его изобретателя - академика В.Я. Буняковского (1804-1889).

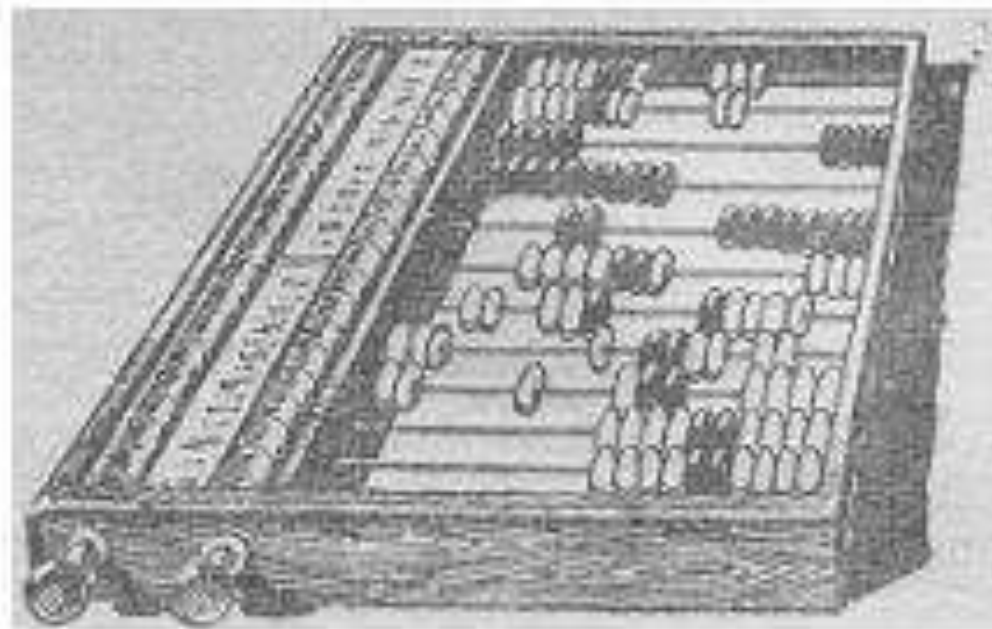
Усовершенствованные самосчеты Буняковского предназначены для сложения большого числа двузначных слагаемых, но на них можно (хотя менее удобно) производить вычитание. Емкость прибора 10×4 . Прибор состоит из вращающегося латунного диска, укрепленного на деревянной доске, и неподвижного металлического кольца с нанесенными числами (от 1 до 99).



Русские счеты

1872 год

Ф. В. Езерский создает еще один вариант русских счет – **счеты с машинкой** для умножения и деления. Вдоль длинной планки рамы этих счетов помещены два валика, на которых накручены таблицы умножения. Вращая валики, можно было получать частные произведения, которые затем складывались на счета. Как видите, эта тема была особенно популярной в XIX веке.



Русские счеты

Счеты в России усовершенствовались вплоть до первой половины XX века.

Последняя заслуживающая внимания модель была предложена Н.И.Компанейским в 1892 года – привилегированные двойные счеты, счеты были усовершенствованы его сыном Борисом в 1921 году.

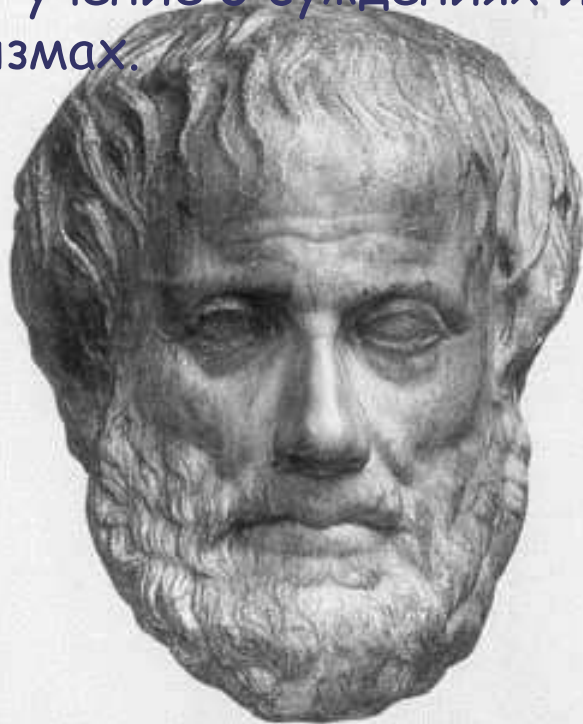
Устройство Компанейского объединило в себе совершенно оригинальную разновидность арифмографа с русскими счетами, в результате чего арифмограф превратился в арифмометр. Табличная основа для умножения и деления чисел была совмещена с самыми обычными костяшками.



Аристотель (384-322 гг. до н.э.)

В книгах «Категории», «Первая аналитика», «Вторая аналитика» и др. подверг анализу человеческое мышление и его формы: понятия, суждения, умозаключения.

Аристотель впервые обосновал один из важнейших разделов логики - учение о суждениях и силлогизмах.



The School of Athens by Raphael

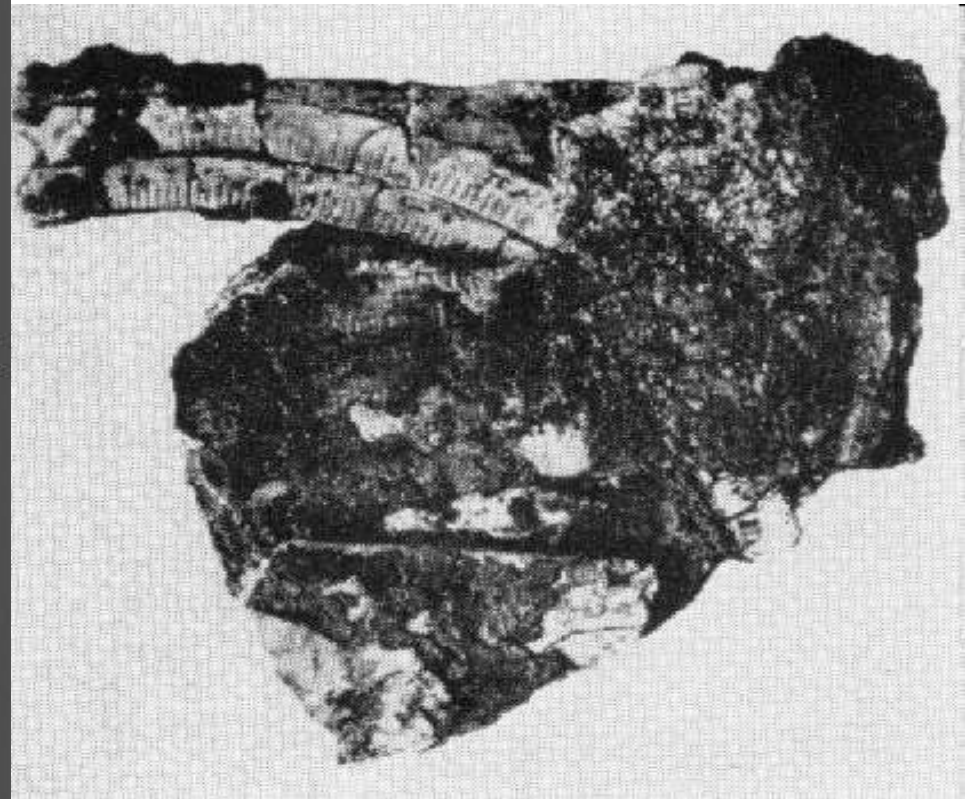
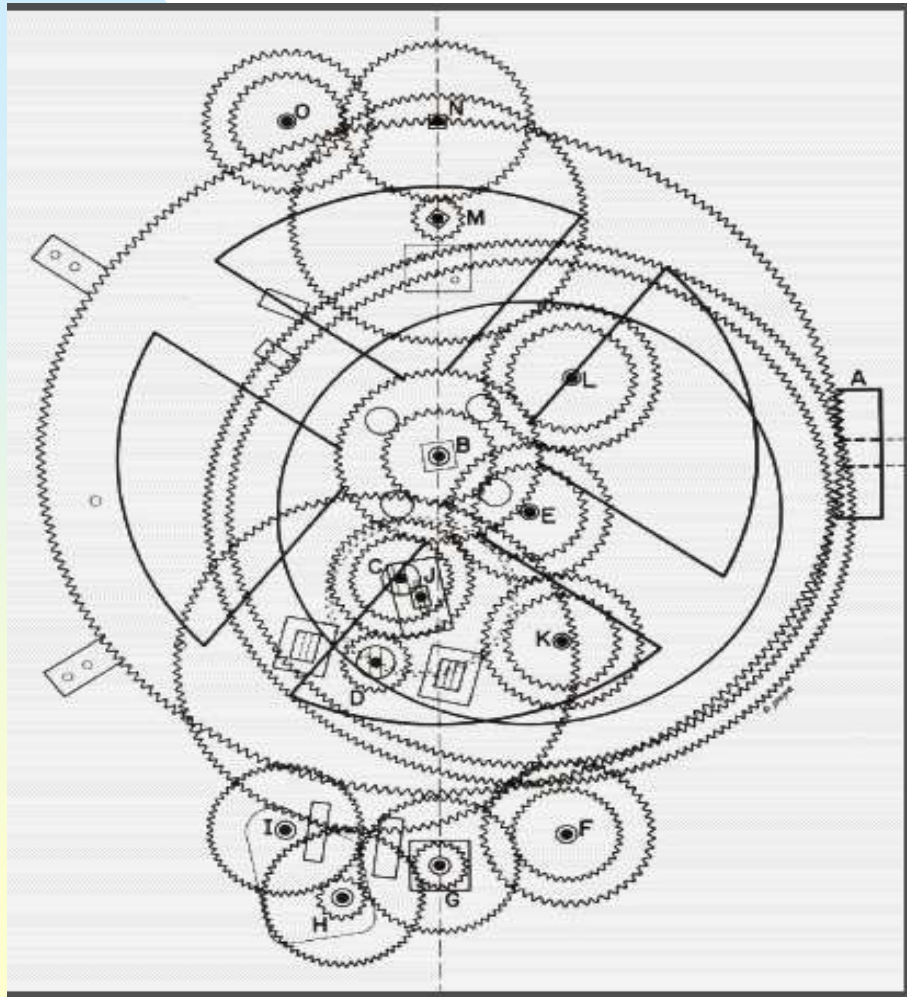
Антикитерский механизм

И
С
Т
О
Р
И
Я
И
Н
Ф
О
Р
М
А
Т
И
К
И

В начале XX века недалеко от греческого острова Антикитера была обнаружена уникальная находка, которой спустя 100 лет суждено было стать настоящей сенсацией. Речь идет о так называемом Антикитерском механизме – первом в мире аналоговом вычислителе.



Antikythera – 150 - 80 год до н.э.



Антикитерский механизм

- **Антикитёрский механізм** (другие варианты написания: антикитирский, андикитерский, антикиферский, Μηχανισμός των Αντικιθήρων) — механическое устройство из 37 бронзовых шестерён в деревянном корпусе, на котором были размещены циферблаты со стрелками и, по реконструкции, использовался для расчёта движения небесных тел.
- Другие устройства подобной сложности неизвестны в эллинистической культуре. В нём используется дифференциальная передача, которая, как ранее считалось, изобретена не раньше XVI века, а уровень миниатюризации и сложность сопоставимы с механическими часами XVIII века.
- Ориентировочные размеры механизма в сборе 33×18×10 см.

Антикитерский механизм

- Устройство может выполнять операции сложения, вычитания и деления. Удалось показать, что механизм был способен учитывать эллиптичность орбиты движения Луны, используя синусоидальную поправку (первая аномалия лунной теории Гиппарха) — для этого использовалась шестерёнка со смещённым центром вращения. Число бронзовых шестерён в реконструированной модели увеличено до 37 (реально уцелело 30).
- Механизм имел двухстороннее исполнение — вторая сторона использовалась для предсказания солнечных и лунных затмений. Примерный срок изготовления механизма отодвинут от ранее определённого и составляет 100—150 лет до н. э.

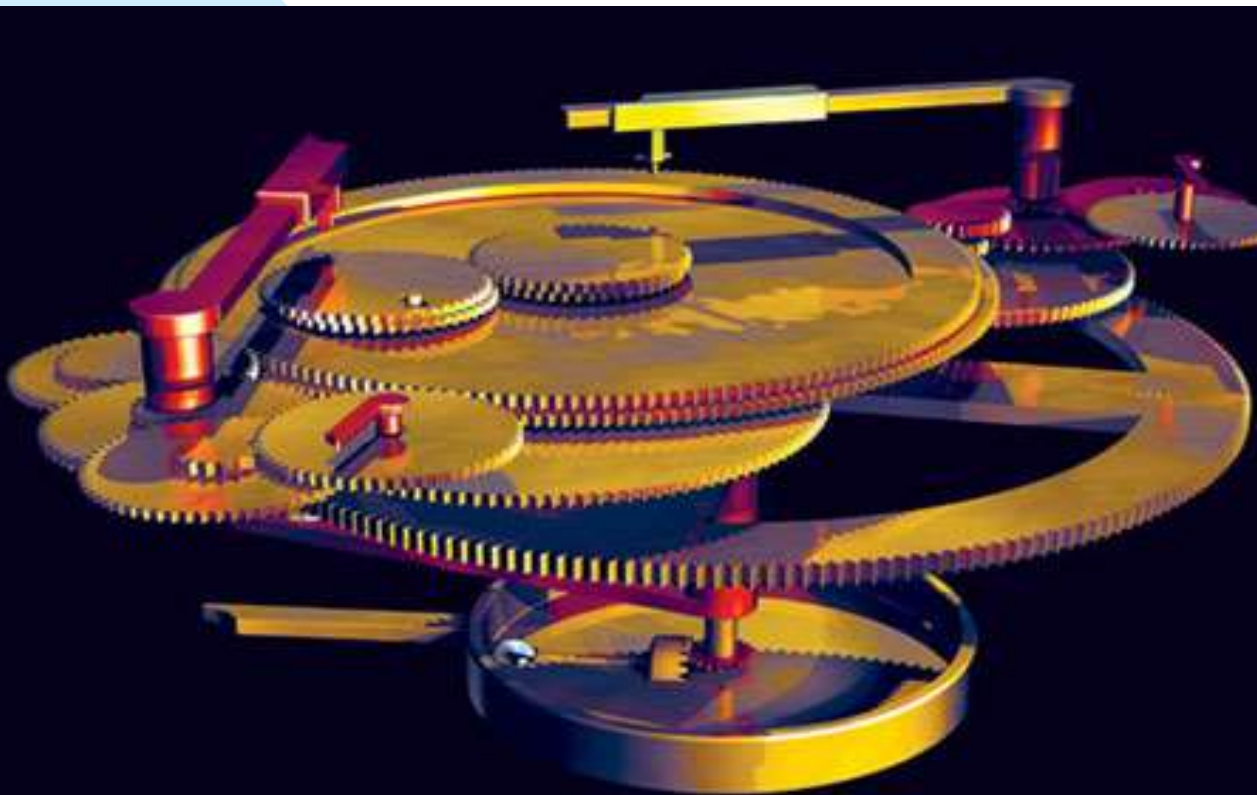
История информатики

Antikythera 150 - 80 год д.н.э.

13.368267... = [13, 2, 1, 2, 1, 1, 17, ...]

$$\begin{aligned} &= 13 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{17 + \dots}}}}} \end{aligned}$$

Антикитерский механизм



Астролябия

- Графики и номограммы — следующая разновидность аналоговых вычислительных устройств — для определения значений функций нескольких переменных; впервые встречаются в руководствах по навигации в 1791.

Астролябия вторично изобретена в 15-16 веках



Астролябия

- **Астролябия** (ἀστρολάβον, *астролабон*, «берущий звезды») — прибор для определения широты и долготы, один из старейших астрономических инструментов. Основан на принципе стереографической проекции.
- Упоминается в сочинениях Платона.

Астролябия



Древнегреческая астролябия

Астролябия

- Стереографическую проекцию описал во II веке н.э. Клавдий Птолемей в сочинении «Планисферий». Впрочем, «астролабоном» сам Птолемей называл другой инструмент — армиллярную сферу. Окончательный вид астролябии был разработан в IV в. н. э.
- Так, в Александрии, почти через три сотни лет после Птолемея, математик и философ Гипатия была осуждена христианским обществом в сатанистских ритуалах, включающих, помимо всего прочего, использование астролябии. Она была избита, изнасилована и казнена в 415 году н.э. Ее ученик, Теон Александрийский, оставил после себя копии заметок по использованию астролябии..

Астролябия



Астролябия

- После смерти Гипатии Европа "потеряла" астролябию после падения Римской Империи. Большинство древнегреческих познаний было утрачено в Западной Европе, население которой относилось к древнегреческой (а, следовательно, атеистской) технологии с большим подозрением.
- Однако ее бережно охраняли приверженцы ислама, использование астролябии ими подтверждается многими фактами. Без Испании и ее исламской религии Ренессанс никогда бы не наступил. Большинство найденных древнегреческих текстов были переведены на арабский. Позже их перевели на латинский, и тогда астролябия была вновь представлена подавляющему большинству европейцев.

Позиционная система счисления

В Индии в IX век н.э. сделано одно из важнейших в математике открытий - *позиционная система счисления*, которой теперь пользуется весь мир.

При записи числа, в котором отсутствует какой-либо разряд (например, 101 или 1204), индийцы вместо названия цифры говорили слово "пусто". При записи на месте "пустого" разряда ставили точку, а позднее рисовали кружок. Такой кружок назывался "сунья" - на языке хинди это означало "пустое место".

Арабские математики перевели это слово по смыслу на свой язык - они говорили "сифр". Современное слово "нуль" родилось сравнительно недавно - позднее, чем "цифра". Оно происходит от латинского слова "nihil" - "никакая".

Мухаммед бен Муса ал-Хорезм (850 год н.э.)

Мухаммед бен Муса аль-Хорезм (из города Хорезма на реке Аму-Дарья) написал книгу об общих правилах решения арифметических задач при помощи уравнений. Она называлась "Китаб ал-Джебр".

Эта книга дала имя науке *алгебре*.

Ал-Хорезми написал также книгу "Арифметика". С точки зрения современного образования, ее содержимое приблизительно соответствует уровню учебника математики для шестого класса, но в то время это, безусловно, было прорывом. В этой книге ал-Хорезми подробно описал индийскую арифметику.

Роль этой книги очень велика - триста лет спустя (в 1120 году) эту книгу перевели на латинский язык, и она стала первым учебником "индийской" (то есть нашей современной) арифметики для всех европейских городов.



Мухаммед бен Муса ал-Хорезм (850 год н.э.)

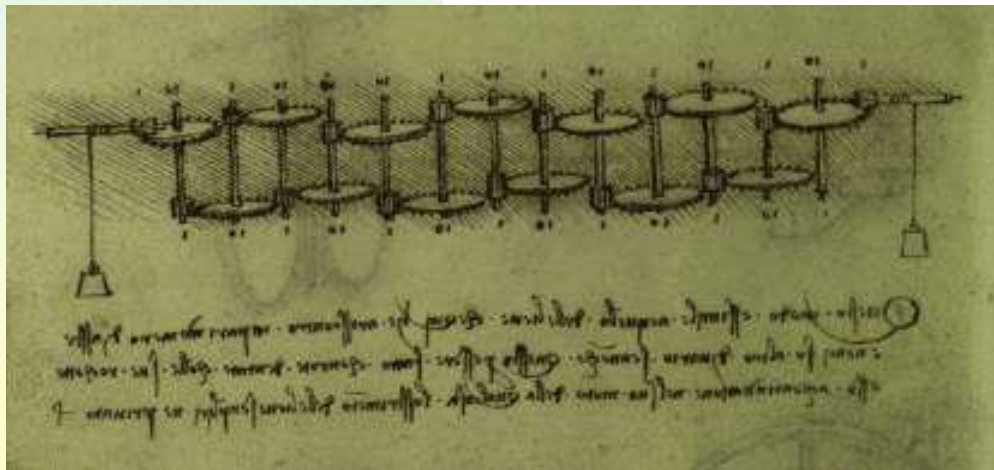
Именно Мухаммеду бен Муса ал-Хорезму мы обязаны такими терминами, как *"алгоритм"* и *"алгебра"*.

Впрочем, прямой его заслуги в этом нет - оба слова являются искаженными вариантами соответственно имени ученого и названия одной из его книг.



Леонардо да Винчи (1452-1519)

До середины 20 века в течение почти 500 лет цифровая вычислительная техника сводилась к простейшим устройствам для выполнения арифметических операций над числами. Основой практически всех изобретенных за 5 столетий устройств было зубчатое колесо, рассчитанное на фиксацию 10 цифр десятичной системы счисления.



Первый в мире эскизный рисунок тринадцатирядного десятичного суммирующего устройства на основе колес с десятью зубцами принадлежит **Леонардо да Винчи**. Он был сделан в одном из его дневников (ученый начал вести дневник еще до открытия Америки в 1492 г.).

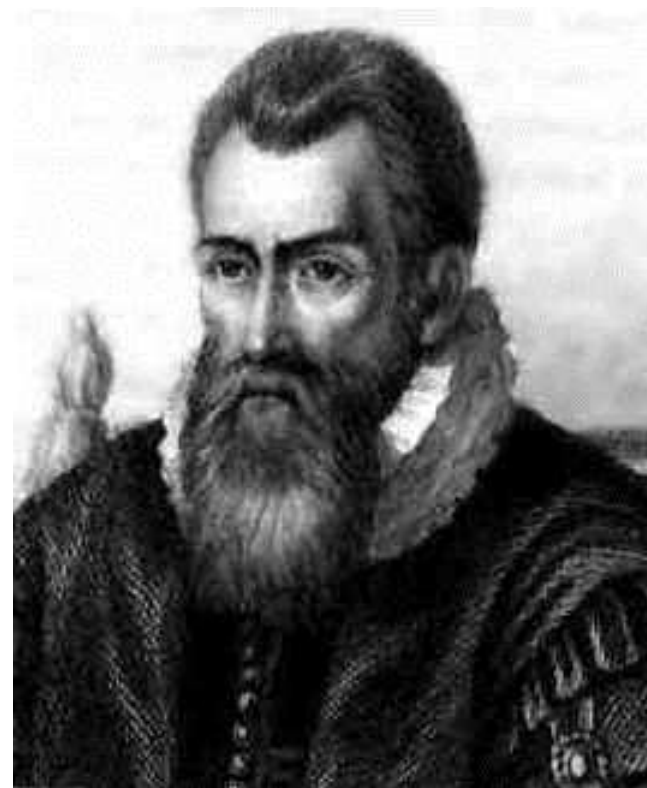
Леонардо да Винчи (1452-1519)



Музейный экспонат машины *Леонардо да Винчи*
Boston Computer Museum
реконструкция

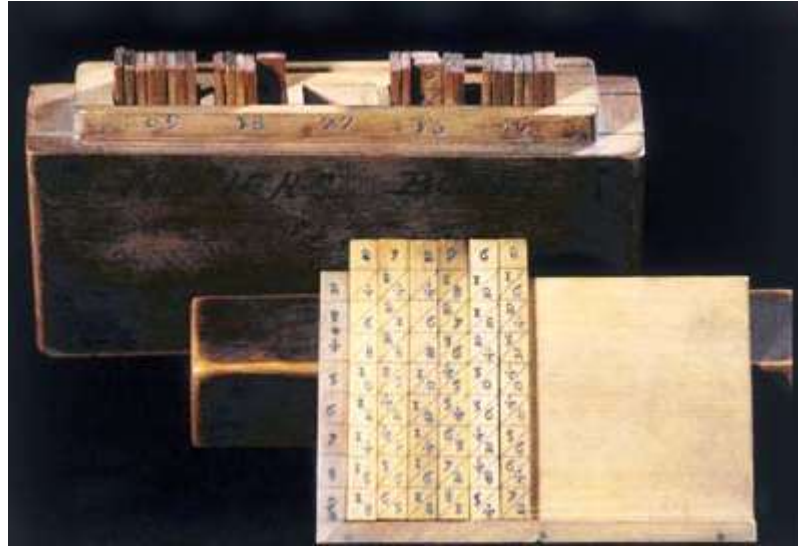
Дж. Непер - John Napier (1550 – 1617)

Несомненно, необходимо отметить изобретение Дж. Непером логарифмов. Для их вычисления он предложил использовать устройство, называемое "палочками Непера", которые позволяли быстро выполнять операции умножения и деления. Наряду с палочками Непер предложил счетную доску для выполнения четырех арифметических действий, а также возведения в квадрат, извлечения квадратного корня в двоичной системе счисления, предвосхитив тем самым преимущество двоичной для автоматизации вычислений. Открытие логарифмов послужило основой создания замечательного вычислительного инструмента - логарифмической линейки, более 360 лет отслужившей инженерно-техническим работникам всего мира.



В 1610 открыл науку
древнего мира
«RABDOLOGIAE»

Логарифмы



Шотландский математик изобрел **таблицы логарифмов**. Принцип их заключается в том, что каждому числу соответствует специальное число - логарифм - это показатель степени, в которую нужно возвести число (основание логарифма), чтобы получить заданное число. Таким способом можно выразить любое число. Логарифмы очень упрощают деление и умножение. Для умножения двух чисел достаточно сложить их логарифмы

Логарифмы

- В 1614 году Джон Непер публикует «Канон о логарифмах», который начинался так:
«Осознав, что в математике нет ничего более скучного и утомительного, чем умножение, деление, извлечение квадратных и кубических корней, и что названные операции являются бесполезной тратой времени и неиссякаемым источником неуловимых ошибок, я решил найти простое и надежное средство, чтобы избавиться от них».

Логарифмы

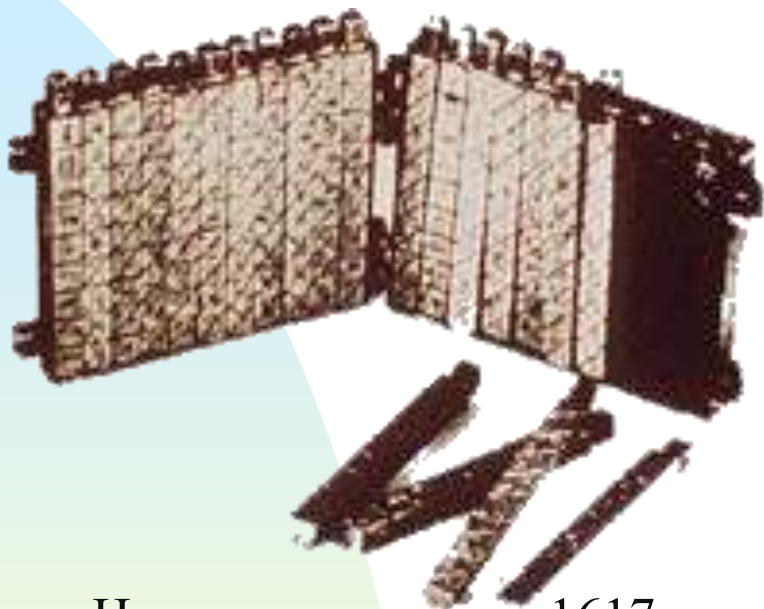
- Из свойств логарифма следует, что вместо трудоёмкого умножения многозначных чисел достаточно найти (по таблицам) и сложить их логарифмы, а потом по тем же таблицам выполнить потенцирование, то есть найти значение результата по его логарифму. Выполнение деления отличается только тем, что логарифмы вычитаются.

$$\lg(xy) = \lg(x) + \lg(y) \text{ - для умножения}$$

$$\lg(x/y) = \lg(x) - \lg(y) \text{ - для деления}$$

- Непер же создал первые таблицы логарифмов и таблицы тригонометрических функций.
- Математики докомпьютерной эпохи помнят, что такое четырехзначные таблицы Брадиса.

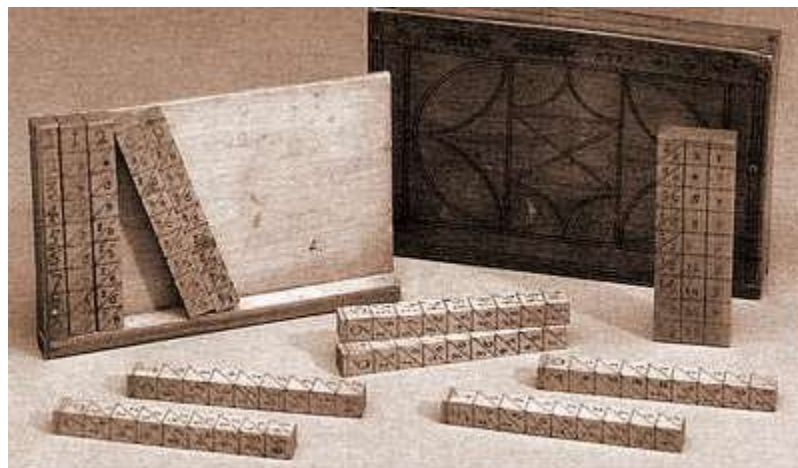
Палочки Непера



Непер предложил в 1617 году другой (не логарифмический) способ перемножения чисел. Инструмент, получивший название палочки (или костяшки) Непера, состоял из разделенных на сегменты стерженьков, которые можно было располагать таким образом, что при сложении чисел в прилегающих друг к другу по горизонтали сегментах получался результат умножения этих чисел.

| | 4 | 6 | 7 | 3 | 2 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0 4 | 0 6 | 0 7 | 0 3 | 0 2 |
| 2 | 0 8 | 1 2 | 1 4 | 0 6 | 0 4 |
| 3 | 1 2 | 1 8 | 2 1 | 0 9 | 0 6 |
| 4 | 1 6 | 2 4 | 2 8 | 1 2 | 0 8 |
| 5 | 2 0 | 3 0 | 3 5 | 1 5 | 1 0 |
| 6 | 2 4 | 3 6 | 4 2 | 1 8 | 1 2 |
| 7 | 2 8 | 4 2 | 4 9 | 2 1 | 1 4 |
| 8 | 3 2 | 4 8 | 5 6 | 2 4 | 1 6 |
| 9 | 3 6 | 5 4 | 6 3 | 2 7 | 1 8 |

Палочки Непера



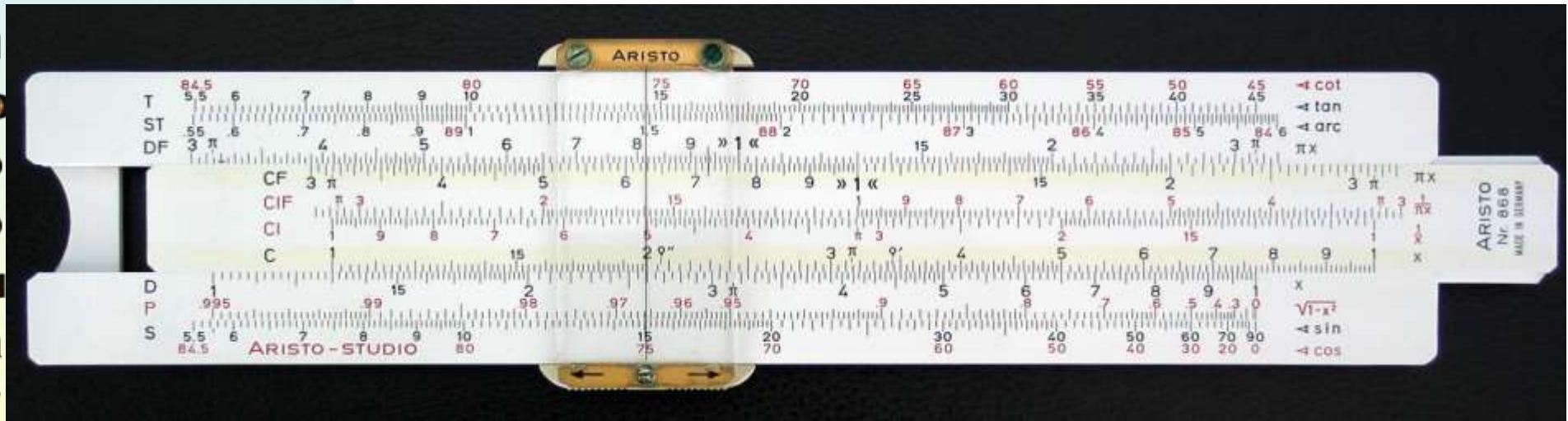
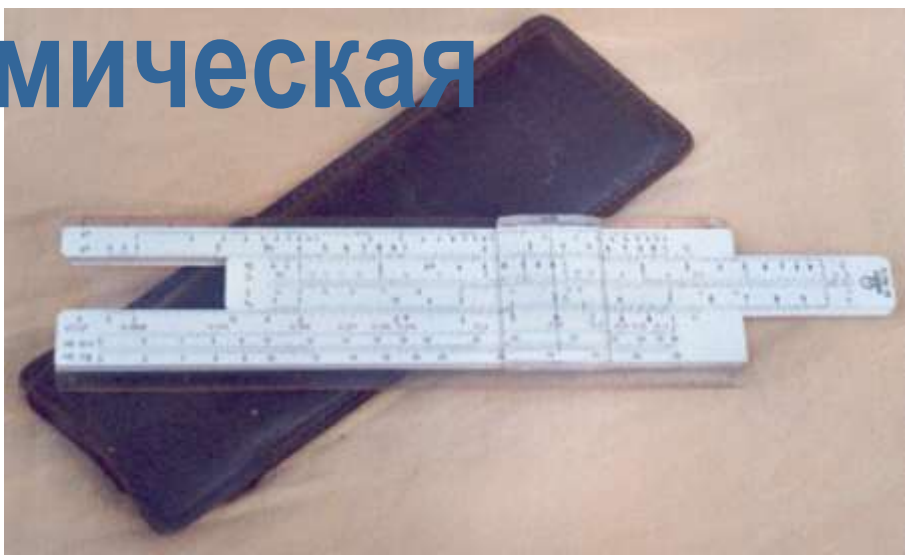
Таблицы Непера, расчет которых требовал очень много времени, были позже "встроены" в удобное устройство, чрезвычайно ускоряющее процесс вычисления - логарифмическая линейка. Непер же придумал в 1617 году (год его смерти) другой - не логарифмический- способ перемножения чисел..

Логарифмическая линейка

В 1622 году Уильям Отред (*William Oughtred*) создает, пожалуй, один из самых успешных аналоговых вычислительных механизмов — логарифмическую линейку.



Логарифмическая линейка



Роберт Биссакар (Robert Bissaker) в 1654, а в 1657 году - независимо от него – *Сет Патридж* (Seth Partridge) разработали прямоугольную логарифмическую линейку с бегунком и визиром, конструкция которой в основном сохранилась до наших дней.

Вильгельм Шиккард – *Wilhelm Schickard* (1592 - 1635)

В 1623 г. через 100 с лишним лет после смерти Леонардо да Винчи немецкий ученый Вильгельм Шиккард предложил свое решение той же задачи на базе шестиразрядного десятичного вычислителя, состоявшего также из зубчатых колес, рассчитанного на выполнение сложения, вычитания, а также табличного умножения и деления.

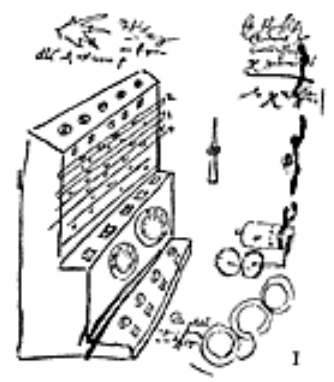


Рисунок «Часов для счета» Шиккарда

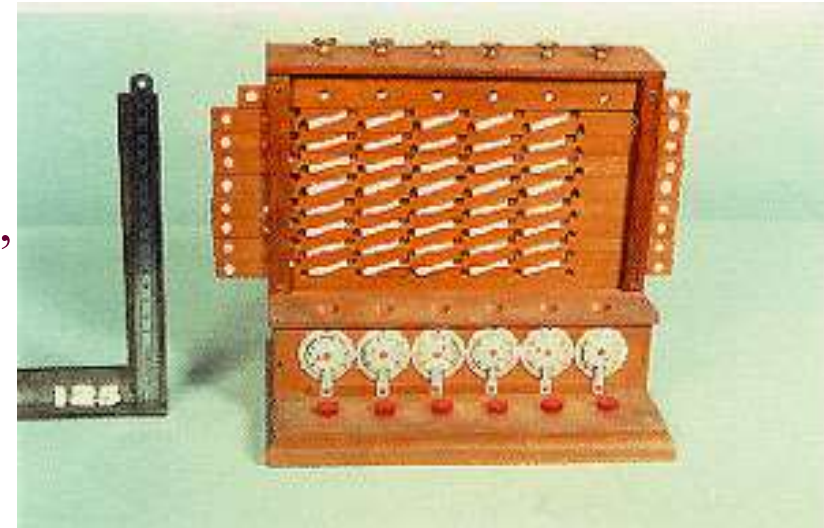


Вильгельм Шиккард
Профессор астрономии и математики
Тюбингенского университета
University of Tübingen.

Вильгельм Шиккард – *Wilhelm Schickard* (1592 - 1635)

На 6 параллельных осях располагались гладкий диск с 10 отверстиями (установочное колесо, одно из отверстий которого, означавшее начало отсчета), зубчатое (счетное) колесо с 10 зубьями, цилиндр с цифрами на боковой поверхности и однозубое колесо. Ниже этого ряда находился другой, состоящий из 5 параллельных осей, на каждой из которых сидела десятизубая шестеренка (триб). Она находилась в постоянном зацеплении с десятизубым колесом левого (старшего) разряда и могла поворачиваться однозубым колесом, находящимся справа.

Из письма Шиккарда Кеплеру от 25 февраля 1624 г. следует, что оба изготовленных экземпляра машины (один предназначался Кеплеру) сгорели во время трехдневного пожара. По-видимому, никто кроме Шиккарда и Пфистера не видел изготовленные машины, во всяком случае свидетельств их работоспособности не сохранилось. Однако все, что нам известно об ученом, не позволяет усомниться в его правдивости.



Машина Шиккарда, 6-разрядная модель.
Реконструкция Тюбингенского университета

Вильгельм Шиккард – Wilhelm Schickard (1592 - 1635)



Реконструкция 1957 года

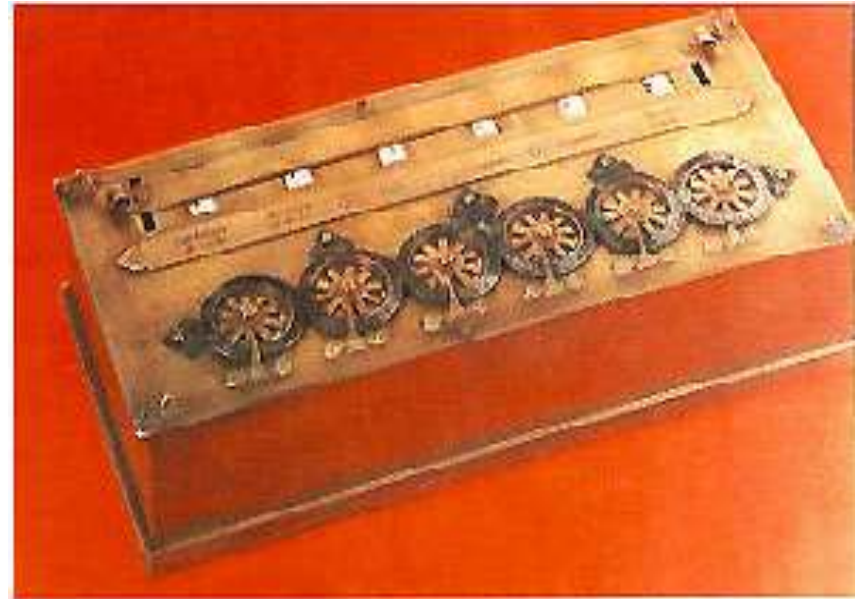
Блез Паскаль – Blaise Pascal (1623-1662)

Первым реально осуществленным и ставшим известным механическим цифровым вычислительным устройством стала "паскалина" великого французского ученого Блеза Паскаля - 6-ти (или 8-ми) разрядное устройство, на зубчатых колесах, рассчитанное на суммирование и вычитание десятичных чисел (1642 г.).



Блез Паскаль – Blaise Pascal (1623-1662)

Блез Паскаль сконструировал счетное устройство, чтобы облегчить труд своего отца - налогового инспектора. Это устройство позволяло суммировать десятичные числа. Внешне оно представляло собой ящик с многочисленными шестеренками.



Машина Паскаля (паскалина) изобретена в 1642 г. их было сделано около 50 штук, положившая начало механического этапа развития ВТ

Блез Паскаль – Blaise Pascal (1623-1662)

Основой суммирующей машины стал счетчик-регистратор, или счетная шестерня. Она имела десять выступов, на каждом из которых были нанесены цифры. Для передачи десятков на шестерне располагался один удлиненный зуб, зацеплявший и поворачивающий промежуточную шестерню, которая передавала вращение шестерне десятков. Дополнительная шестерня была необходима для того, чтобы обе счетные шестерни - единиц и десятков вращались в одном направлении.

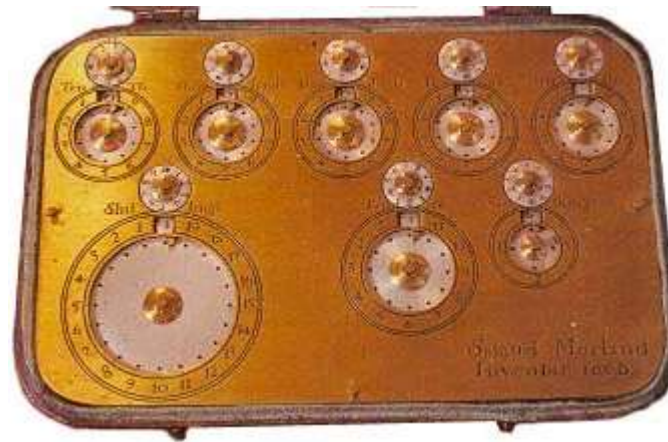
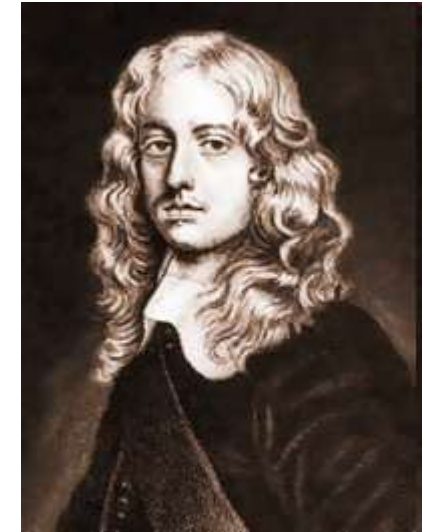


Счетная шестерня при помощи храпового механизма (передающего прямое движение и не передающего обратного) соединялись с рычагом. Отклонение рычага на тот или иной угол позволяло вводить в счетчик однозначные числа и суммировать их. В машине Паскаля храповой привод был присоединен ко всем счетным шестерням, что позволяло суммировать и многозначные числа.

История информатики

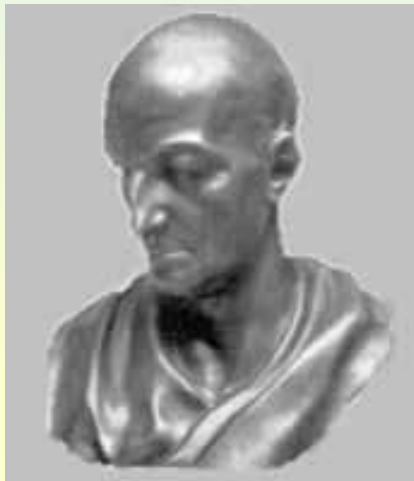
Самуил Морланд - *Samuel Morland* (1625-1695)

В 1666 - 1668 году создал недесятичную счетную машину для английской системы денежного исчисления (фунты, шиллинги, пенсы).



Готфрид Вильгельм Лейбниц Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)

Через 30 лет после "паскалина" в 1673 г. появился "арифметический прибор" Готфрида Вильгельма Лейбница - двенадцатиразрядное десятичное устройство для выполнения арифметических операций, включая умножение и деление, для чего, в дополнение к зубчатым колесам использовался ступенчатый валик.



"Моя машина дает возможность совершать умножение и деление над огромными числами мгновенно" - с гордостью писал Лейбниц своему другу.

Готфрид Вильгельм Лейбниц Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)

Лейбниц усовершенствует машину Паскаля (8-разрядов) добавлением умножения и деления. Он создает "Ступенчатый вычислитель", механизм, способный оперировать четырьмя основными арифметическими действиями и вычислять квадратный корень, при этом использовалась двоичная система счисления. Это был более совершенный прибор, в котором использовалась движущаяся часть (прообраз каретки) и ручка, с помощью которой оператор вращал колесо.



Готфрид Вильгельм Лейбниц
Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)



Изделие Лейбница постигла печальная судьба предшественников: массового спроса на подобные механизмы еще не пришло. Машина являлась прототипом арифмометра, использующегося с 1820 года до 60-х годов XX века.

Готфрид Вильгельм Лейбниц Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)

В 1703 году выходит трактат Лейбница "Explication de l'Arithmetique Binary" - об использовании двоичной системы счисления в вычислительных машинах.

Первые его работы о двоичной арифметике относятся к 1679 году.



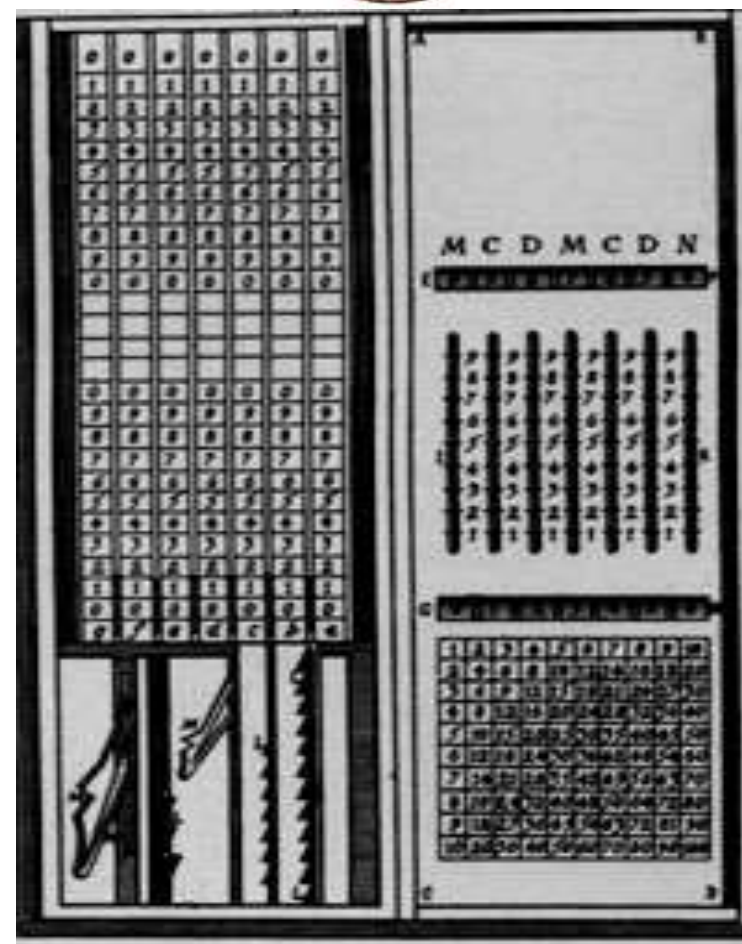
Клод Перро



В 1700 году Шарль Перро издал "Сборник большого числа машин собственного изобретения *Клода Перро*", в котором среди изобретений Клода Перро (брата Шарля Перро) числится суммирующая машина, в которой взамен зубчатых колес используются зубчатые рейки. Машина получила название "Рабдологический абак".

Рабдология — древняя наука выполнения арифметических операций с помощью маленьких палочек с цифрами.

Непер



Клод Перро

Ах люди XVII века!
Как основательно они всё знали!
Как медленно читали!

Густав Флобер

В первой половине XVII века Клод Перро занимался идеей использования воды для управления движением регуляторов колесных часов занимался – это первое в мире «программное управляющее устройство».

Значительно позднее, в 60-х годах XIX в., эту идею снова развил и разработал итальянец Эмбриако из Рима.

Клод Перро стал одним из первых французских академиков (22 декабря 1666 года). Всего на первом заседании их было 21, среди них Христиан Гюйгенс, математик Персонн Роберваль, астроном Жан Пикар, физик Эдм Мариотт

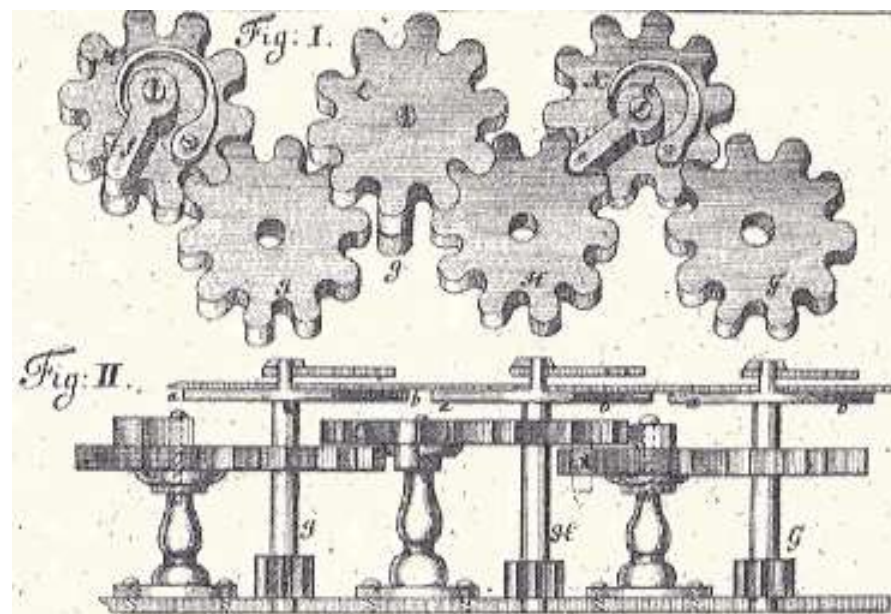
Христиан Людвиг Герстен

Член Лондонского королевского общества немецкий математик, физик, астроном *Христиан Людвиг Герстен* в 1723 году изобрел арифметическую машину, а двумя годами позже ее изготовил.

Машина Герстена замечательна тем, что в ней впервые применено устройство для подсчета частного и числа последовательных операций сложения, необходимых при умножении чисел, а также предусмотрена возможность контроля за правильностью ввода (установки) второго слагаемого, что снижает вероятность субъективной ошибки, связанной с утомлением вычислителя.

Джакоб Леопольд - Jacob Leupold (1674-1727)

В 1727 году *Джакоб Леопольд* создал счетную машину, в которой использовался принцип машины Лейбница.



Век паровых машин

Конец XVII столетия ознаменовался появлением паровых машин и внедрение их в производство (в первую очередь в текстильную промышленность). Это было началом мировой промышленной революции.

Промышленная революция создала новые производственные отношения:

Век паровых машин

В 1774 году англичанин **Филипп Матхауз Хан** (сельский пастор по профессии) построил и, самое невероятное, продал небольшое количество счетных машин Лейбница – первый в мире более или менее удачный пример бизнеса на "калькуляторах" (ровно сто лет спустя после того как такая машина была создана).



Томас де Кольмар - Charles Xavier Thomas de Colmar (1785-1870)

Томас де Кольмар в **1820** году сконструировал достаточно удобный калькулятор на основе цифровой машины Лейбница (двенадцатирядное десятичное устройство для выполнения четырех арифметических операций).



Первенство в вопросе коммерческого использования калькуляторов, однако, отдается обычно Томасу де Кольмару, запустившему в 1822 году промышленное производство арифмометров.

*Томас де Кольмар - Charles Xavier Thomas de Colmar
(1785-1870)*



В 1822 году начинает выпускать в своей парижской мастерской 16-разрядные арифмометры, которые получают известность как «томас-машины». На первых порах они стоили недешево — 400 франков. И выпускались в не столь уж и больших количествах — до 100 экземпляров в год. Но к концу века появляются новые производители, возникает конкуренция, цены понижаются, а количество покупателей возрастает.

*Томас де Кольмар - Charles Xavier Thomas de Colmar
(1785-1870)*



Бурное развитие механических калькуляторов привело к тому, что к 1890 году добавился ряд полезных функций: запоминание промежуточных результатов с использованием их в последующих операциях, печать результата и т.п.

Несколько заметок на полях

В отчете комиссии Парижской академии наук, опубликованном в 1751 году в "Журнале ученых", встречаются замечательные строки: "Виденных нами результатов метода г-на *Перейры* вполне достаточно, чтобы еще раз подтвердить мнение ... что такой метод обучения глухонемых в высшей степени практичен и что лицо, которое применяло его с таким успехом, достойно похвалы и поощрения...Говоря о прогрессе, который сделал ученик г-на Перейры за совсем небольшое время в знании чисел, мы должны добавить, что г-н Перера использовал *Арифметическую машину*, которую сам изобрел".

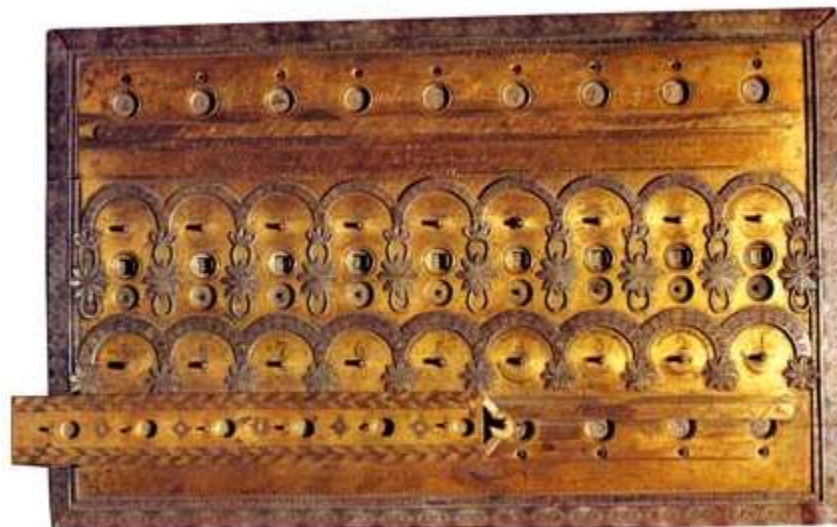
Несколько заметок на полях -- II

Эта арифметическая машина описана в "Журнале ученых", но, к сожалению, в журнале не приведены чертежи. В этой счетной машине использованы кое-какие идеи, заимствованные у Паскаля и Перро, но в общем она представляла собой совершенно оригинальную конструкцию. От известных машин она отличалась тем, что ее счетные колеса располагались не на параллельных осях, а на единственной оси, проходившей через всю машину.

Это новшество, делавшее конструкцию более компактной, впоследствии широко использовалось другими изобретателями - Фельтом и Однером.

Несколько заметок на полях -- III

Во второй половине XVII века (не позднее 1770 года) суммирующая машина была создана в городе Несвиже. Надпись, сделанная на этой машине, гласит, что она "изобретена и изготовлена евреем *Евной Якобсоном*, часовым мастером и механиком в городе Несвиже в Литве, Минское воеводство". Эта машина в настоящее время находится в коллекции научных инструментов Музея им.М.В.Ломоносова (Санкт-Петербург).



Несколько заметок на полях -- III

Интересной особенностью машины Якобсона было особое устройство, которое позволяло автоматически подсчитывать число произведенных вычитаний, иначе говоря - определять частное. Наличие этого устройства, остроумно решенная проблема ввода чисел, возможность фиксации промежуточных результатов - все это позволяет считать "часового мастера из Несвижа" выдающимся конструктором счетной техники.

Зиновий Яковлевич Слонимский



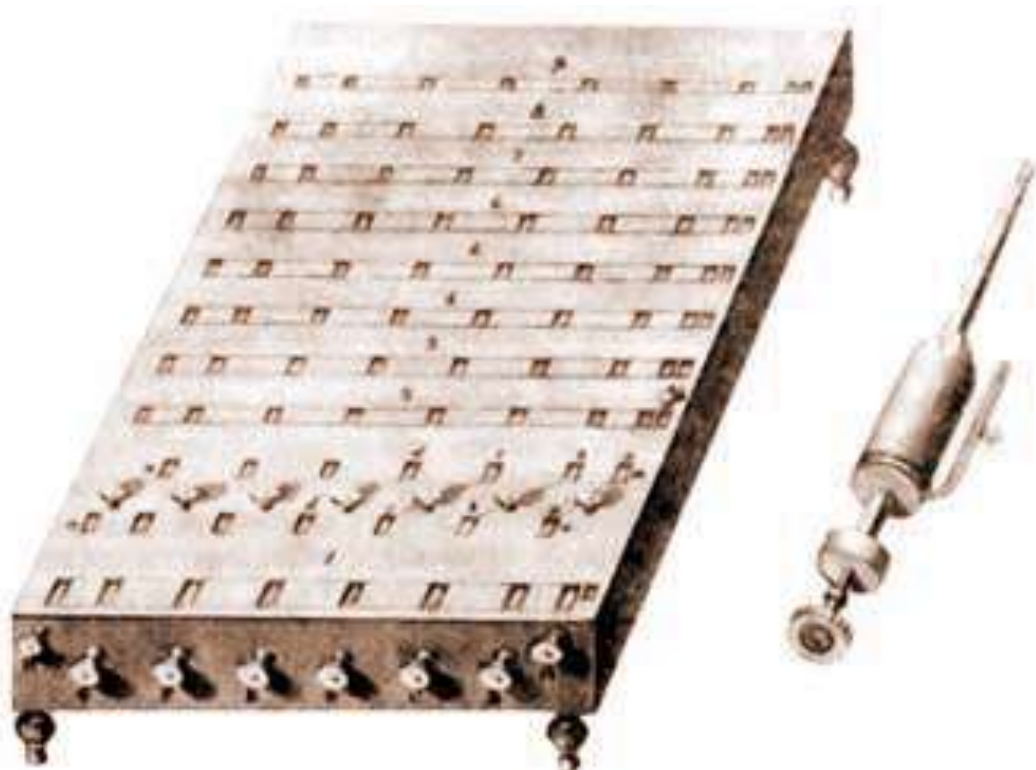
1845 год

В этом году был выдан патент на счетный прибор З.Я. Слонимского - суммирующую машину "Снаряд для сложения и вычитания", за которую автор получил Демидовскую премию. Основывалось устройство на доказанной автором теореме.

Хаим-Зелик Я. Слонимский

З.Я.Слонимский предложил простое множительное устройство, основанное на доказанной им теореме. Это устройство позволяло получать произведения любого числа (разрядность которого не превышала разрядности устройства) на любое однозначное число. Иными словами, это было нечто вроде механической таблицы умножения любого числа на 2, 3, 4..., 9. Позднее теорема Слонимского была использована при создании другого простого множительного устройства (счетных брусков Иофе). И прибор Слонимского, и бруски Иофе интересны математической, а не технической стороной изобретения. Это устройство так просто,— отмечалось в отзыве Петербургской академии наук на множительное устройство Слонимского,— что снаряд едва ли можно назвать машиной: главное в нем — теоретическое начало, на которой он основан... Этим... машина и отличается от других, основанных почти исключительно на остроумных механизмах, большей частью чрезвычайно сложных”.

Хаим-Зелик Я. Слонимский (1810-1904)



Генрих Готхельф Куммер

1846 год

Петербургским учителем музыки Куммером было предложено другое устройство для автоматизации вычислений. Этот счислитель Куммера выпускался серийно (с различными модификациями) **вплоть до 70-х годов XX века!**

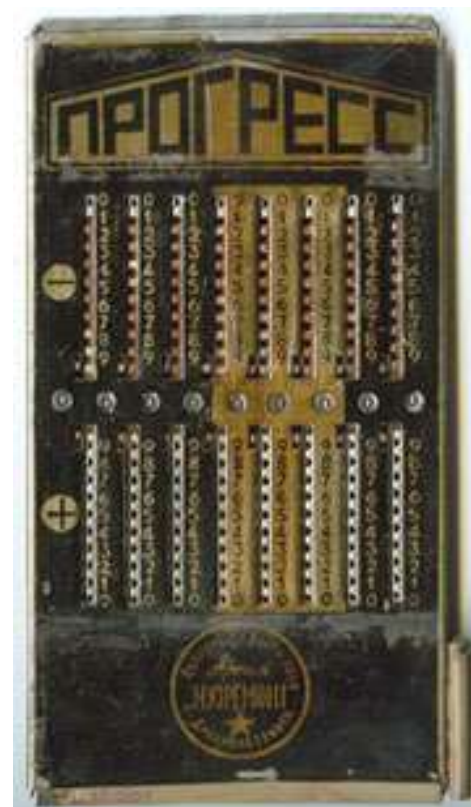
Основной его принцип основывался на машине Слонимского, однако этот прибор оказался более эффективным, чем предшественник.

Важнейшим из преимуществ счислителя Куммера над прибором Слонимского была портативность. Это отмечал и известный всем изучавшим высшую математику Остроградский: "Лист обыкновенной бумаги, сложенный в восемь раз, представил бы толщину этого прибора, но длина и ширина будут значительно больше. При меньших размерах с ним было бы неудобно обращаться".

Счислитель Куммера

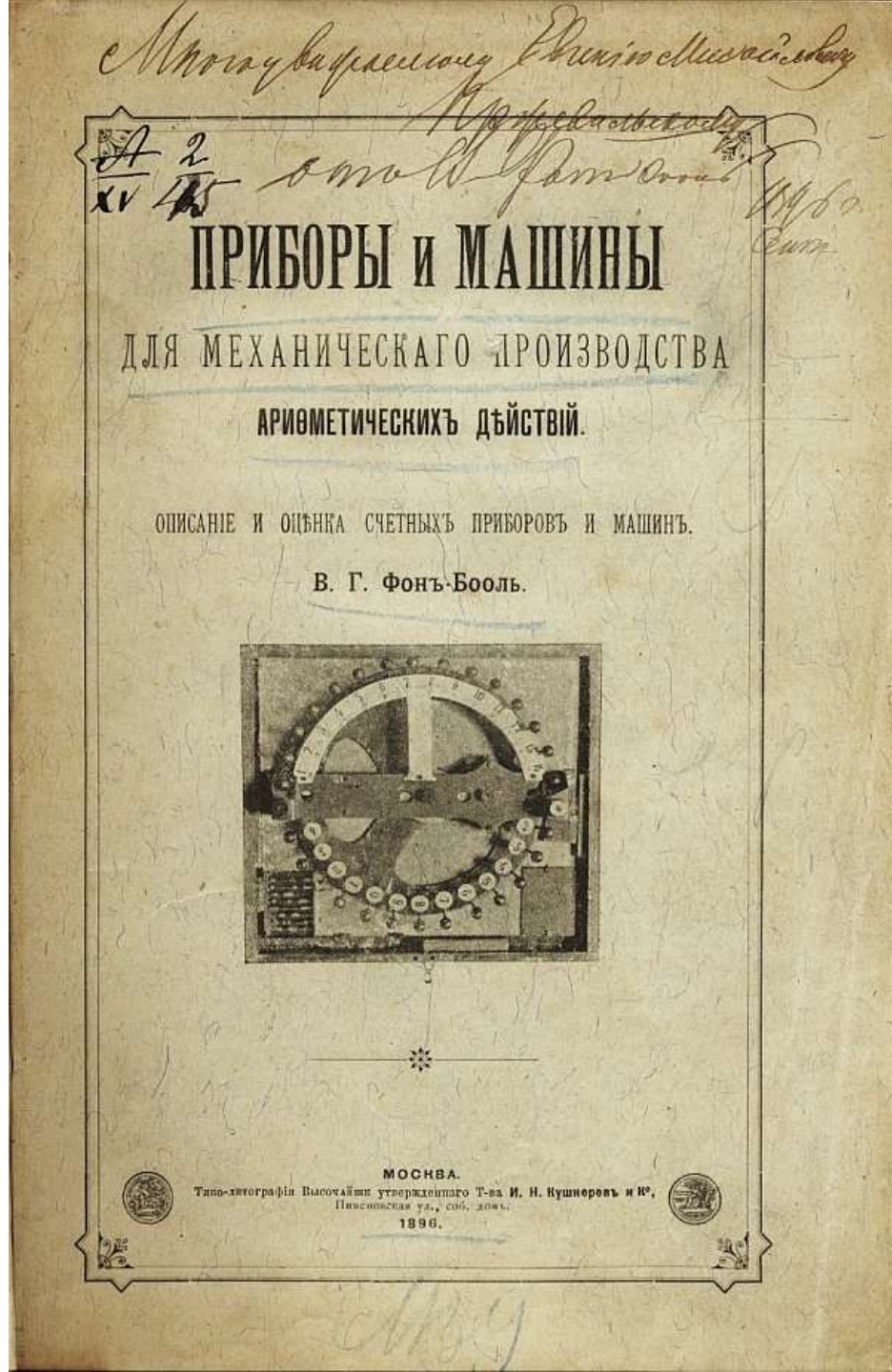
Прибор Куммера, петербургского учителя музыки, выделялся среди ранее изобретенных своей портативностью, которая стала его важнейшим преимуществом. Изобретение Куммера имело вид прямоугольной доски с фигурными рейками. Сложение и вычитание производилось посредством простейшего передвижения реек.

Интересно, что счислитель Куммера, представленный в 1846 году Петербургской академии наук, был ориентирован на денежные подсчеты.

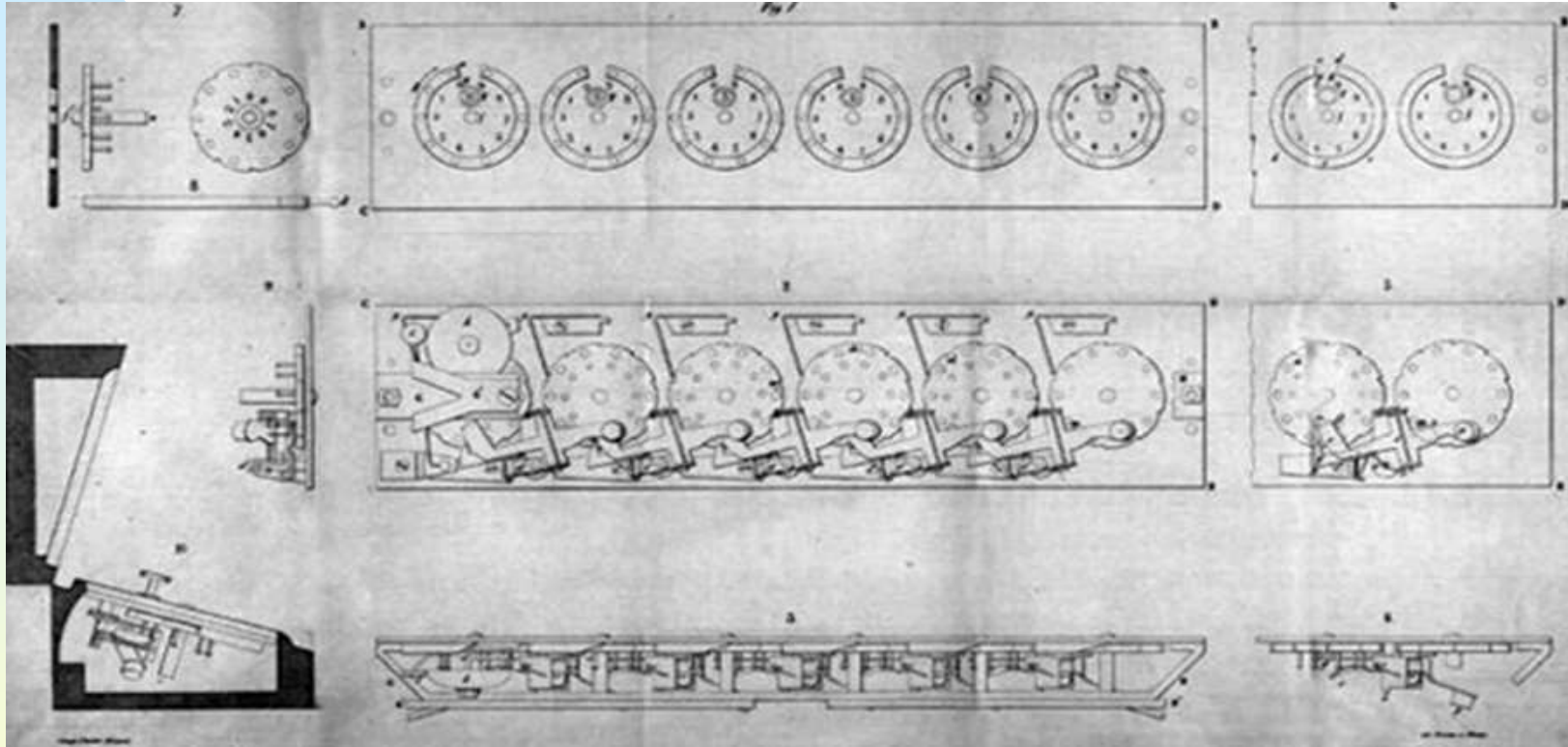


И
С
Т
О
Р
И
Я
А
В
Т
О
Р
С
К
И
Х
И
Н
В
Е
Н
Т
А
Р
И
Я

Куммер

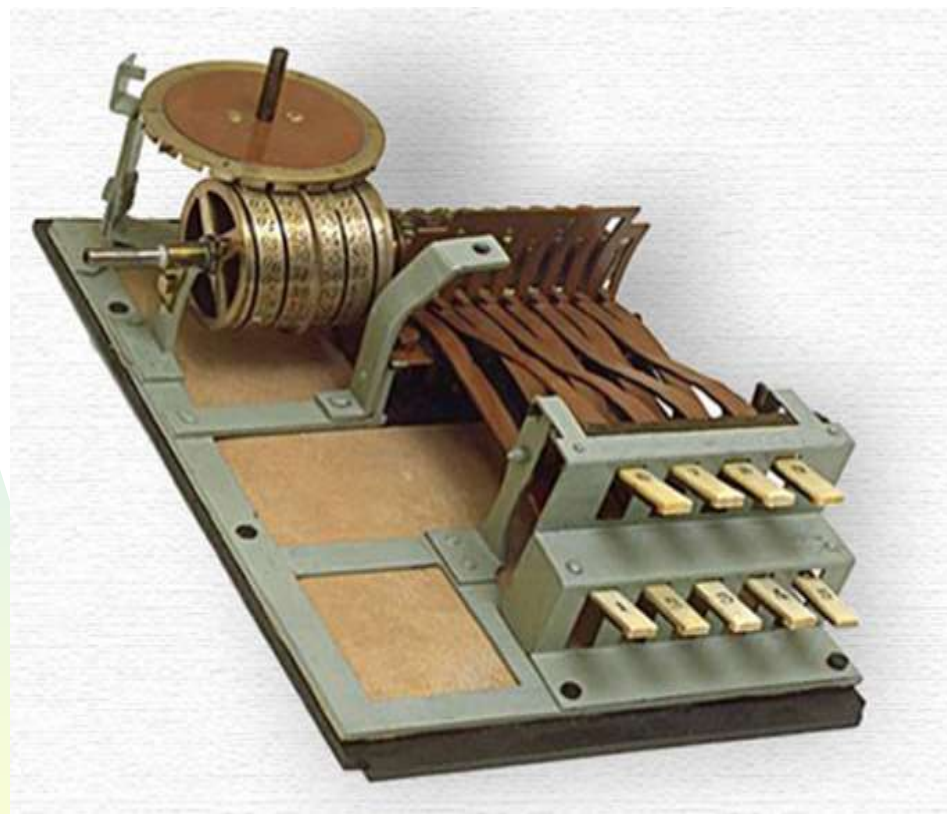


Тито Гоннелла (Tito Gonnella, 1794-1867)



Калькулятор представляет собой, также как и у Паскаля, систему связанных 6-позиционных дисков (см. рисунок)
Цифры вводятся с помощью пера.

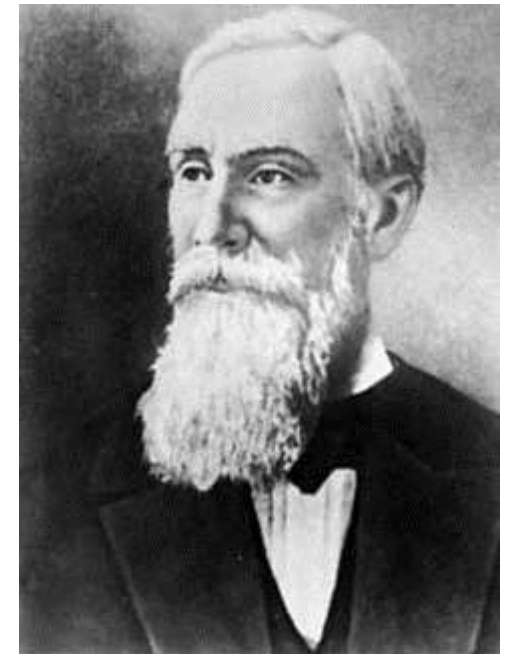
Тито Гоннелла (Tito Gonnella, 1794-1867)



Чебышев

1878 год

Между тем в 1878 году русский механик и математик Пафнутий Львович Чебышев создает суммирующий аппарат с непрерывной передачей десятков, а чуть позже, в 1881 году, приставку к нему для умножения и деления



Гирш Залманович Иоффе

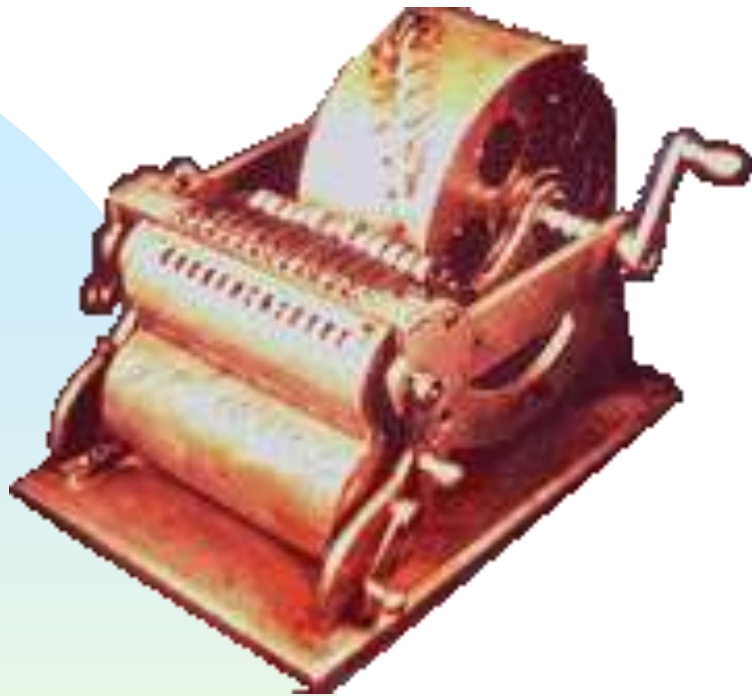
1882 год

Иофе создает счетные бруски, а поскольку арифмометры были еще не в ходу (промышленное производство арифмометров Однера началось только в 1890 году), то бруски получили очень хорошие отзывы.

Счетные бруски Иофе

Счетные бруски были предложены Иофе в 1881 г. В 1882 г. на Всероссийской выставке они получили почетный отзыв. Принцип работы с ними основан на теореме Слонимского. Прибор Иофе состоял из 70 четырехгранных брусков. Это позволило разместить на 280 гранях 280 столбцов таблицы Слонимского. Каждый брусок и каждый столбец были помечены, для чего использовались арабские и римские цифры и буквы латинского алфавита. Латинские буквы и римские цифры служили для указания порядка, в котором нужно было размещать бруски, чтобы получить произведение множимого на одноразрядный множитель. Полученные произведения (а их столько, сколько разрядов во множителе) складывались (точно так же как и при использовании множительного устройства Слонимского) с помощью карандаша и бумаги.

Фрэнк Стивен Болдуин



Ф.Болдуин (Baldwin) в 1870 году предложил использовать для счетного устройства колесо с переменным числом зубцов. В 1873 создает машину под названием «**арифмометр**». Позже Ф.Болдуин (1874) получил в Вашингтоне патент на свое изобретение на один год опередив Однера.

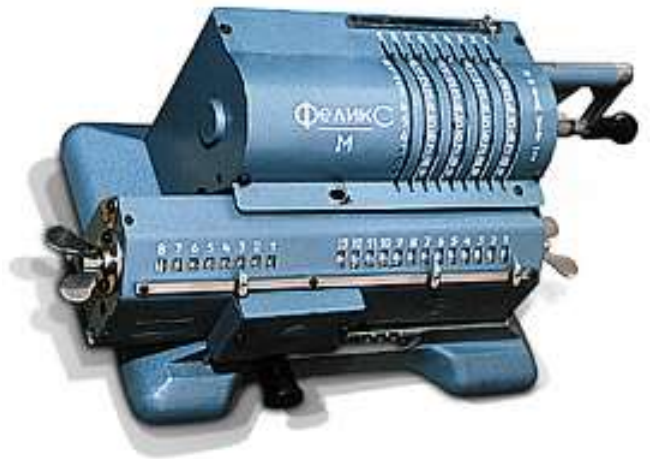
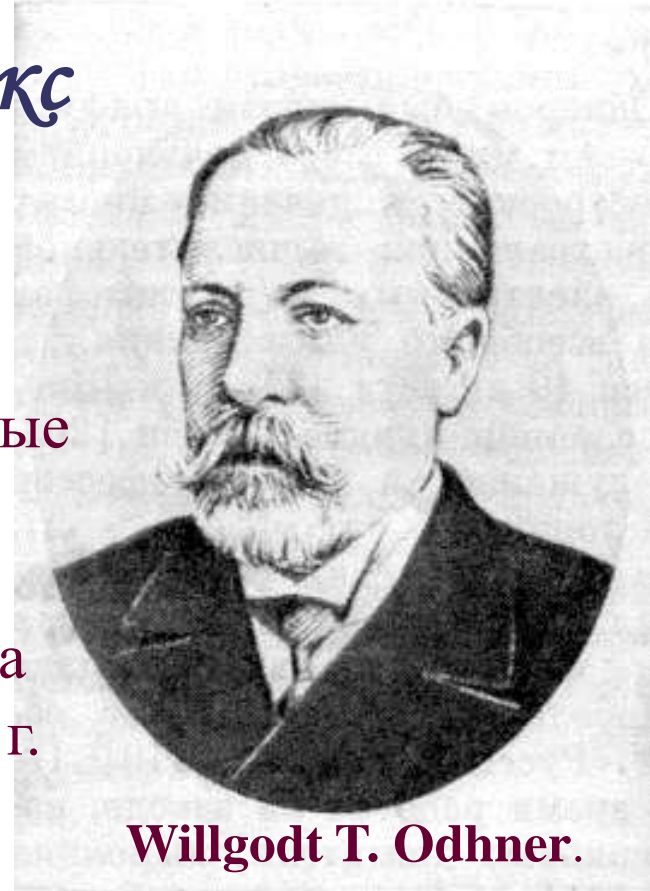
История информатики

Вильгодт Теофил Однер - Феликс

Увеличение во второй половине 19 века вычислительных работ в целом ряде областей человеческой деятельности выдвинуло настоятельную потребность в ВТ и повышенные требования к ней.

Началом математического машиностроения можно считать изобретение русского инженера (шведа по национальности) В.Орднера в 1874 г. арифмометра, в основе конструкции которого лежало "колесо Орднера".

На протяжении многих лет арифмометр усовершенствовался (в 1900 г. на международной выставке в Париже - золотая медаль) и до наших дней сохранились экземпляры, получившие название Феликс

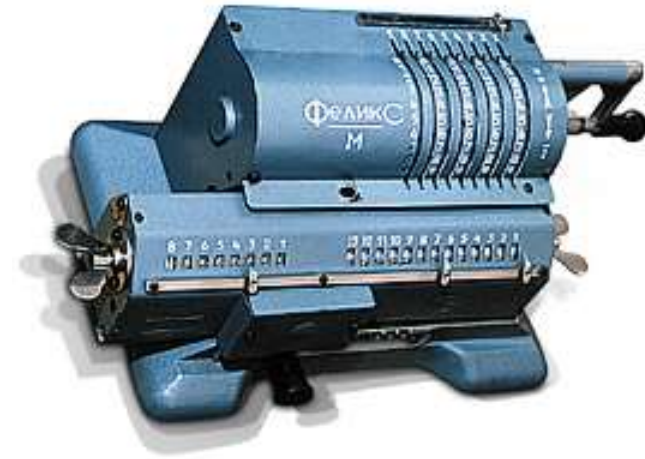


Феликс-1

На стенде "Ручные вычислительные машины" показаны образцы выпускавшихся в СССР рычажных арифмометров, десятиклавишный арифмометр, принятый к производству Министерством машиностроения и приборостроения, а также полноклавишная ручная вычислительная машина, имеющая в сравнении с арифмометром некоторые преимущества.

На стенде "Моторные вычислительные машины" представлены полуавтоматы "КСМ", производившиеся заводом имени Дзержинского, а также полуавтоматы и автоматы производства Советского Акционерного общества "Точмаш".

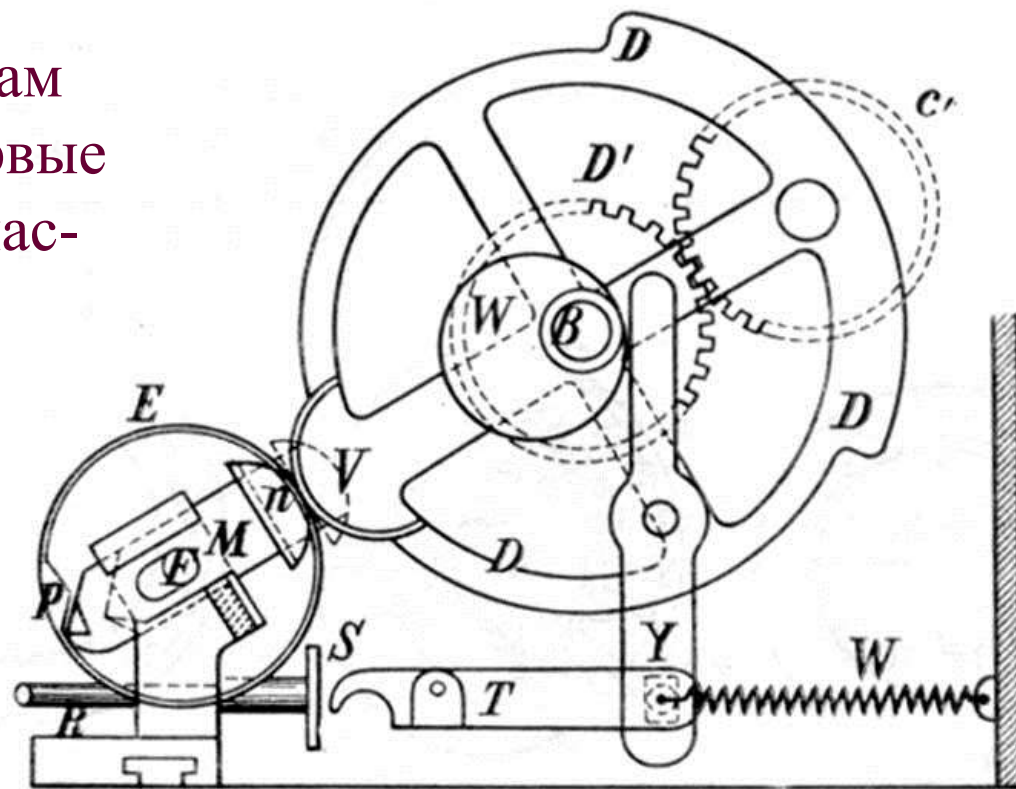
Вычислительные машины дают до 3000 вычислений в смену.



Willgodt T. Odhner.

В чем же состояло изобретение Однера?

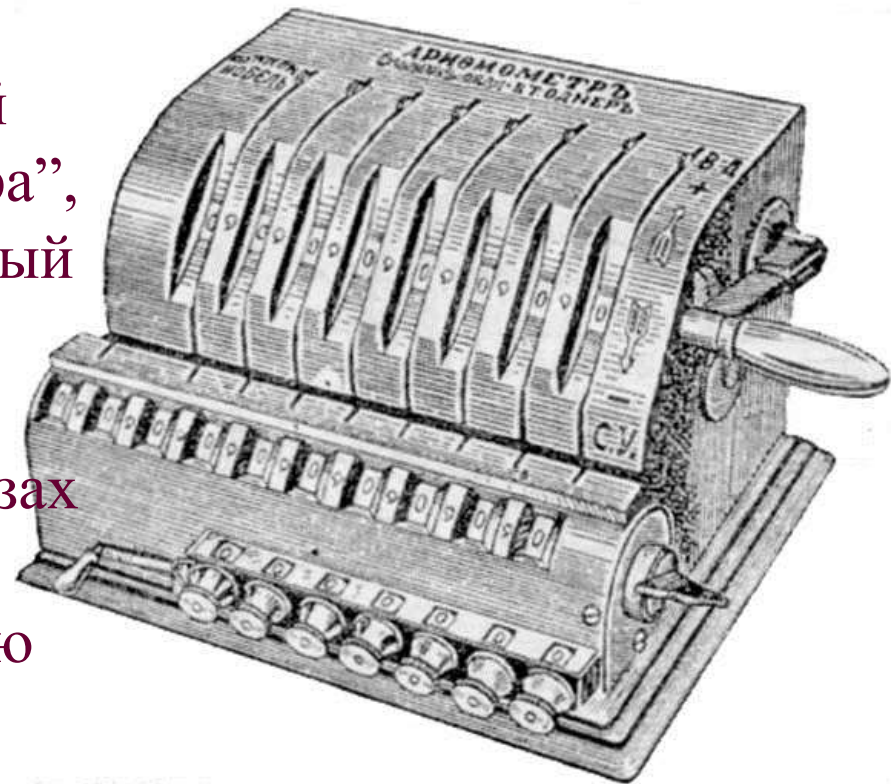
Благодаря ступенчатым валикам Лейбница удалось создать первые серийные арифмометры – томас-машины, имеющие большие размеры, в первую очередь потому, что на каждый разряд нужно было иметь отдельный валик. Идея же Однера заключалась в том, чтобы заменить ступенчатые валики более совершенной и компактной деталью – зубчатым колесом с меняющимся числом зубцов.



Чертеж к патенту Однера 1879 г. в России

В чем же состояло изобретение Однера -- II

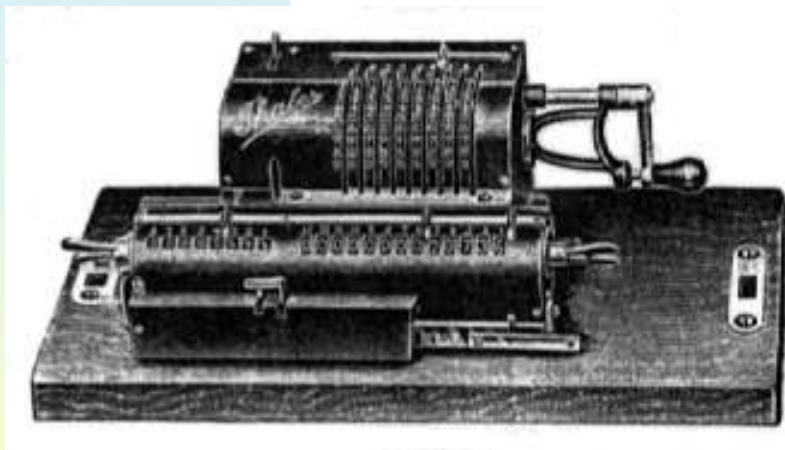
В основе конструкции зубчатки, вошедшей в историю вычислительной техники под названием “колесо Однера”, лежит следующий принцип. Подвижный диск со ступенчатой прорезью соприкасается плоскостью с неподвижным диском, несущим на пазах радикальные выдвигающиеся зубья, бородки которых входят в ступенчатую прорезь.



Если вращать подвижный диск, то, по мере того как бородки будут проходить ступеньку в прорези, зубцы будут выдвигаться на край колеса. Вращение диска осуществляется нажатием на его рычажок, выступающий наружу из прорези в корпусе арифмометра. Таким способом устанавливается на колесе Однера любая цифра от 0 до 9. Простота механизма замечательна.

В чем же состояло изобретение Однера -- III

От точности механической обработки зависят размеры колеса Однера, а следовательно, и размеры всего арифмометра. Такова была идея Однера, хотя от ее первой реализации (1873 г.) до создания более совершенного и удобного в работе варианта прошел ряд лет.



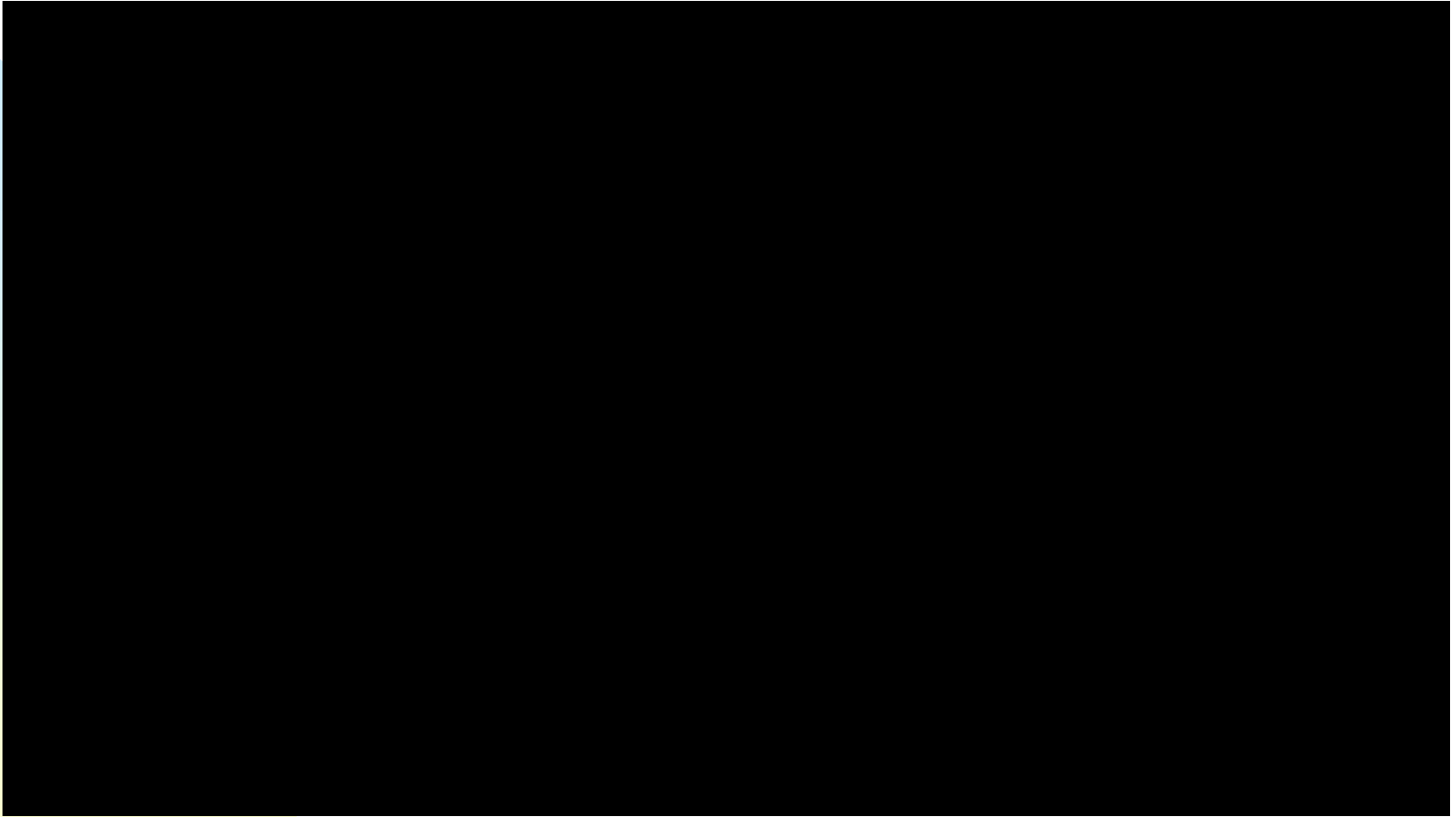
"Феликс" образца 1873 года



Зарубежный собрат "Феликса"

Были и другие разработки

Арифмометр



И
с
т
о
р
и
я

и
н
ф
о
р
м
а
т
и
к
и