



**Кафедра «Автоматизированные станочные системы»**  
***Dept. of Automated Manufacturing Systems***

---

# **История ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

## Древнейшие счетные инструменты

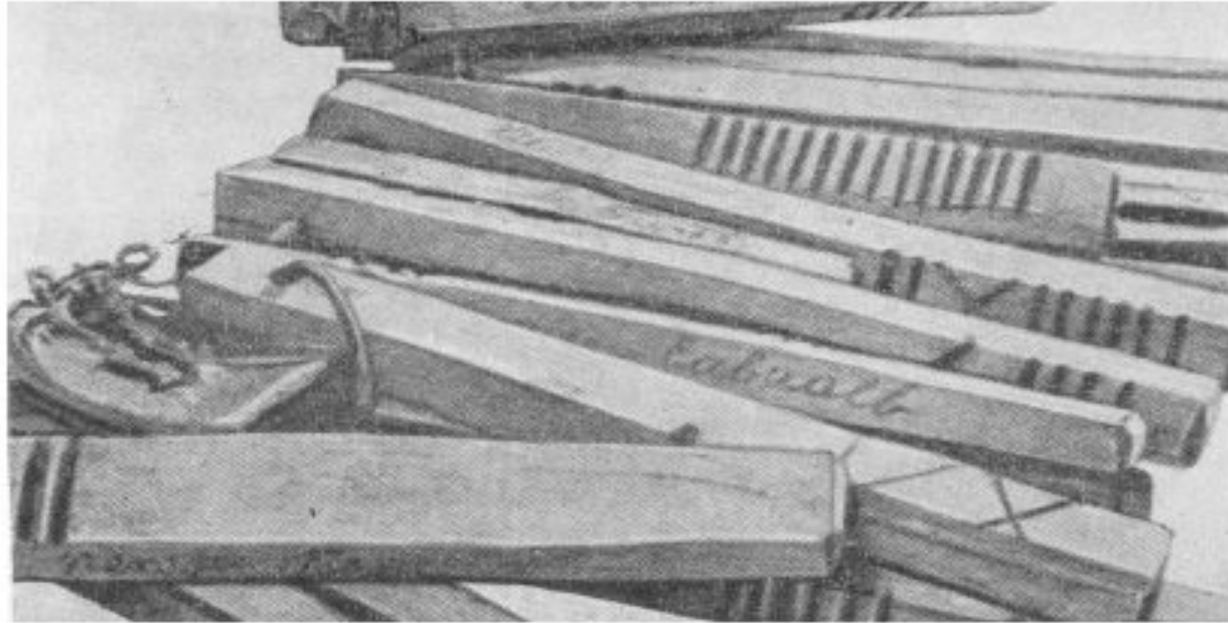
- Древнейшим счетным инструментом, который сама природа предоставила в распоряжение человека, была его собственная рука. «Понятие числа и фигуры взято не откуда-нибудь, а только из действительного мира. Десять пальцев, на которых люди учились считать (производить первую арифметическую операцию), представляют собой все что угодно, только не продукт свободного творческого разума» (Ф. Энгельс)
- Имена числительные во многих языках указывают, что у первобытного человека орудием счета были преимущественно пальцы. Не случайно в древнерусском языке единицы называются «перстами», десятки — «составами», а все остальные числа — «сочинениями». Кисть же руки — пять — синоним и фактическая основа числительного «пять» у многих народов. Например, малайское «лима» означает одновременно и «рука» и «пять».

## Как считают папуасы?

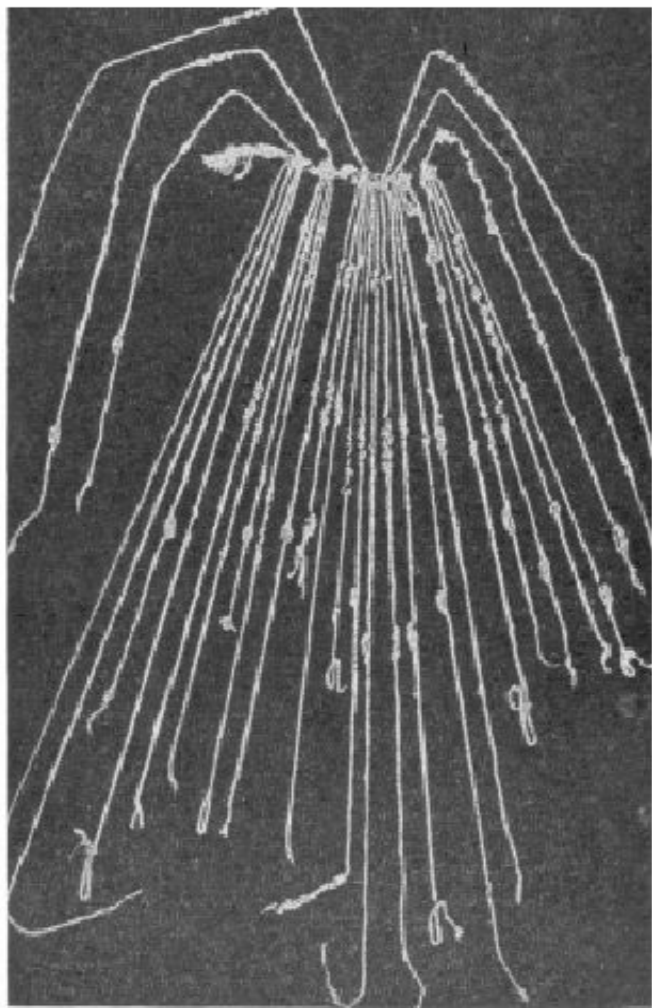


- По словам знаменитого русского путешественника Н. И. Миклухо-Маклая, туземцы Новой Гвинеи считали следующим образом: «...папуас погибает один за другим пальцы руки, причем издает определенный звук, например, «бе, бе, бе...». Досчитав до **пяти**, он говорит «ибон-бе» (рука). Затем он погибает пальцы другой руки, снова повторяет «бе, бе, ...», пока не доходит до «ибон-али» (две руки). Затем он идет дальше, приговаривая «бе, бе,...», пока не доходит до «самба-бе» и «самба-али» (одна нога, две ноги). Если нужно считать дальше, папуас пользуется пальцами рук и ног когонибудь другого».
- От пальцевого счета берет начало **пятеричная система счисления** (одна рука), **десятеричная** (две руки), **двадцатеричная** (пальцы рук и ног).

## Заплати налоги и спи спокойно!



В древности **бирками** пользовались для учета и сбора налогов. Бирка разрезалась на две продольные части, одна оставалась у крестьянина, другая — у сборщика налогов. По зарубкам на обеих частях и велся счет уплаты налога, который проверяли складыванием частей бирки. В Англии, этот способ записи налогов существовал до конца XVII столетия.



квидации старых налоговых  
ств во дворе лондонского  
гва был устроен костер из  
ихся бирок. Он оказался таким  
что сгорело и само здание  
гва, а вместе с ним погиб и  
й в стену образец английской меры  
с что с тех пор англичане не знают  
ны своего фута.

роды — китайцы, персы, индийцы,  
— использовали для  
ения чисел и счета ремни или  
узелками.

## Древнерусский способ умножения на пальцах однозначных чисел от 6 до 9



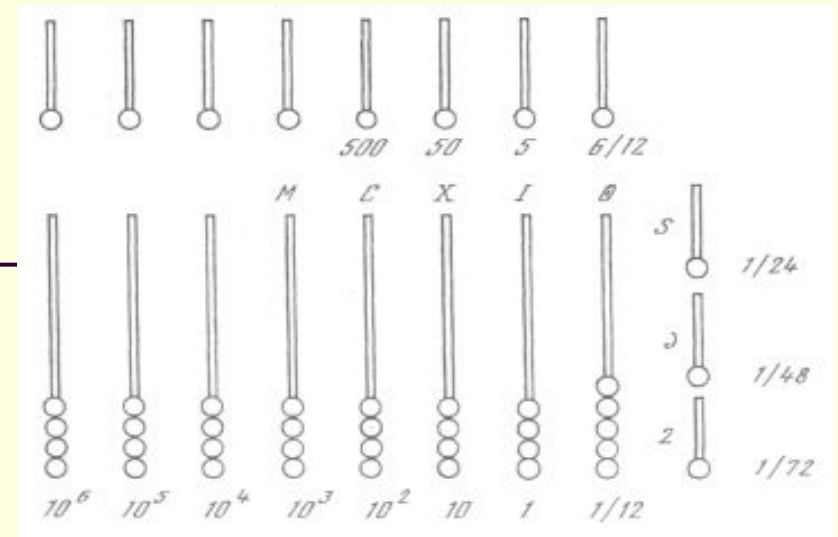
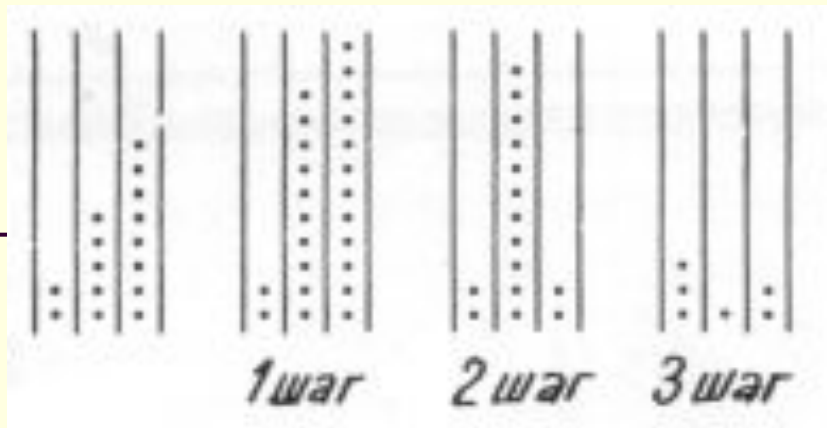
1. Все пальцы на обеих руках загибаются
2. На одной руке вытягивают столько пальцев, на сколько первый сомножитель превосходит число 5, на второй – то же для второго сомножителя.
3. Суммарное число вытянутых пальцев на обеих руках умножается на 10 и добавляется произведение числа загнутых пальцев

## Абак

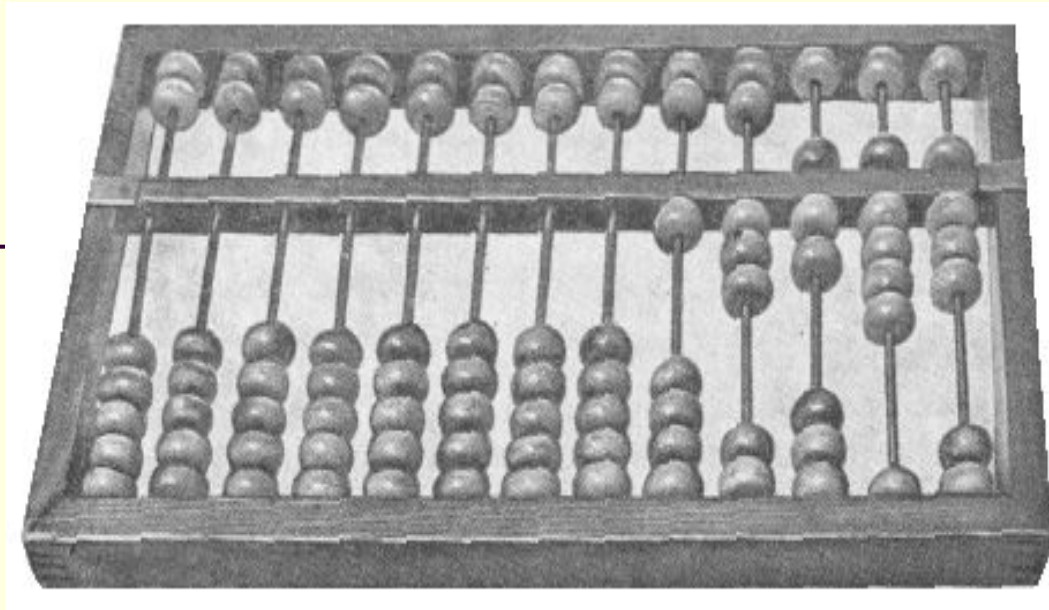
- Бирки и веревки с узелками не могли удовлетворить возраставшие в связи с развитием торговли потребности в средствах вычисления. Развитию же письменного счета препятствовали два обстоятельства.
- Во-первых, не было подходящего материала для выполнения вычислений — глиняные и восковые таблички для этого не годились, пергамент был изобретен лишь в V веке до н. э. (да и был слишком дорог), а бумага появилась значительно позже (в Европе — около XI столетия). Во-вторых, в тогдашних системах счисления письменно выполнить все необходимые операции было сложно. Попробуйте, например, перемножить CLVI на LXXIV, пользуясь римской системой счисления! Этими обстоятельствами можно объяснить появление специального счетного прибора, известного в древности под именем абака.

- Слово «**абак**» означает дощечку, покрытую слоем пыли. В своей примитивной форме абак действительно представлял собой такую дощечку. На ней острой палочкой проводились линии и какие-нибудь предметы, например камешки или палочки, размещались в получившихся колонках по позиционному принципу.
- Вычитание выполнялось изъятием камешков, умножение и деление — как повторные сложения и вычитания соответственно.
- В Древнем Риме абак назывался *calculi* или *abaculi* и изготовлялся из бронзы, камня, слоновой кости и цветного стекла. Слово *calculus* означает «галька», «камешек». От этого слова произошло позднее латинское *calculatore* (вычислять).



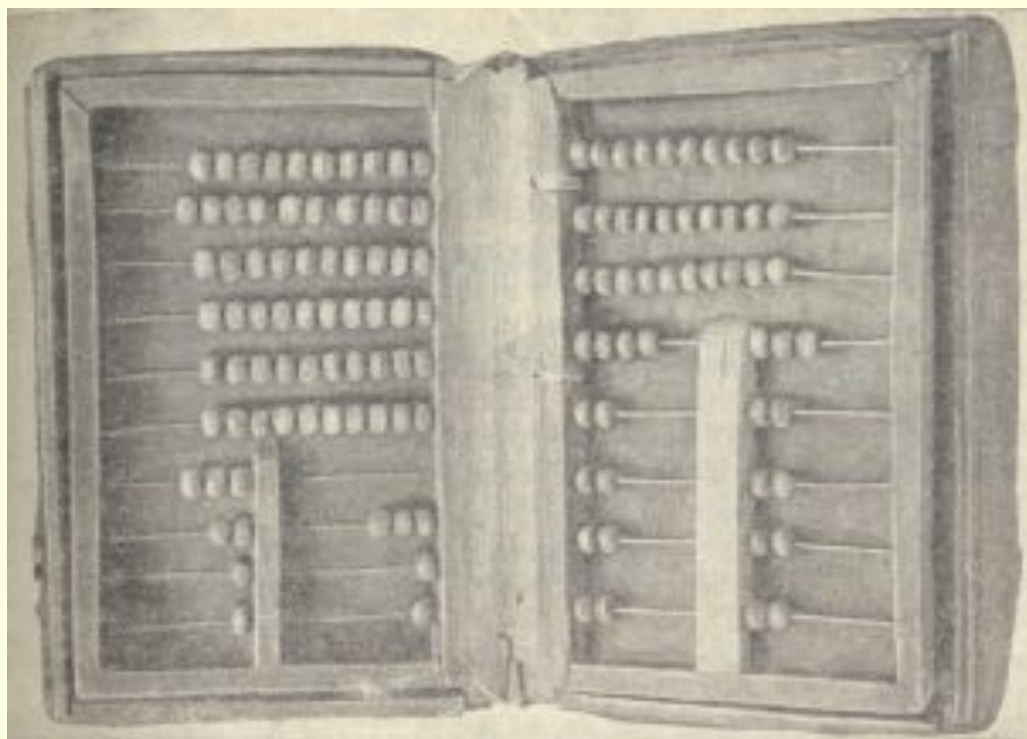


- Сохранился бронзовый римский абак, на котором *calculi* передвигались в вертикально прорезанных желобках. Внизу помещали камешки для счета до пяти, а в верхней части имелось отделение для камешка, соответствующего пятерке.
- Китайцы заменили камешки бусинками (или шариками), нанизанными на прутики, проволоки или веревки. Китайская разновидность абака — суаньпань — появилась, вероятно, в VI веке н. э.; современный тип этого счетного прибора был создан позднее, по-видимому в XII столетии.



- Суаньпань представляет собой прямоугольную раму, в которой параллельно друг другу протянуты проволоки или веревки числом от 9 и более; перпендикулярно этому направлению суаньпань перегорожен линейкой на две неравные части. В большом отделении («земля») на каждой проволоке нанизано по 5 шариков, в меньшем («небо») — по два; первые как бы соответствуют пяти пальцам руки, вторые — двум рукам. Проволоки соответствуют десятичным разрядам.

- В XVI веке термина «счеты» еще не существовало и прибор именовался «дощаным счетом». Один из ранних образцов такого «счета» представлял собой два соединенных ящика, одинаково разделенных по высоте перегородками. В каждом ящике два счетных поля с натянутыми веревками или проволочками. Существовали и другие варианты «дощаного счета».



Счеты с четырьмя полями (Середина XVII в.)

# Изобретение логарифмов

$$A^b * A^c = A^{b+c} \quad A^b / A^c = A^{b-c}$$



**John Napier**  
(1550-1617)

**1614 – изобретение логарифмов как средства заменить умножение и деление на сложение и вычитание**

Пример:

$$10248 * 12345 = ?$$

По таблице  $\text{Log}(10248) = 4.01$  ( $10^{4.01} = 10248$ )

$\text{Log}(12345) = 4.09$  ( $10^{4.09} = 12345$ )

Складываем  $4.01 + 4.09 = 8.1$

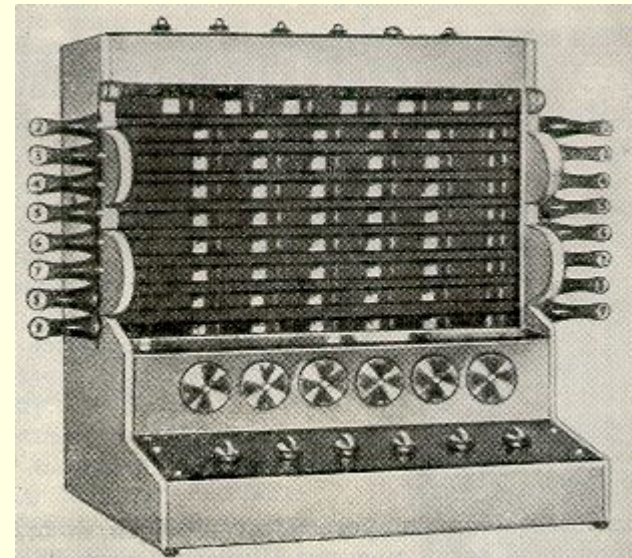
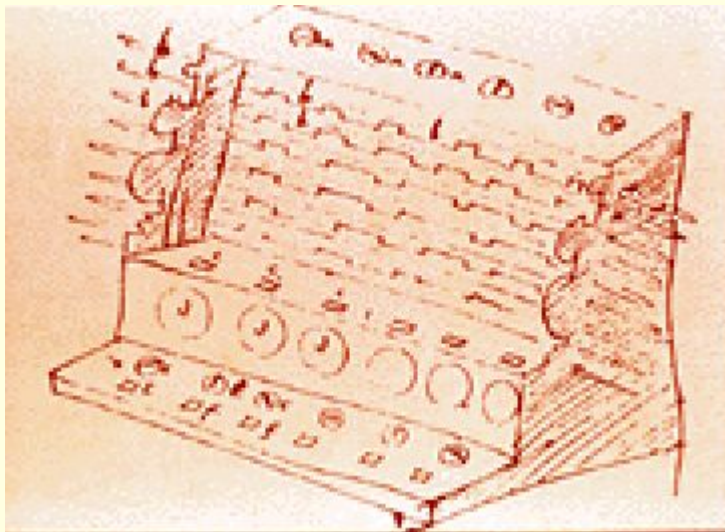
По таблице антилогарифмов находим  $10^{8.1} = 125892541$

**Однажды составленные таблицы позволили резко упростить выполнение умножения и деления, заменив их на сложение и вычитание**

## Машина Шиккарда



Первая машина, способная автоматически выполнять четыре арифметических действия, была создана в **1623** году Вильгельмом Шиккардом.

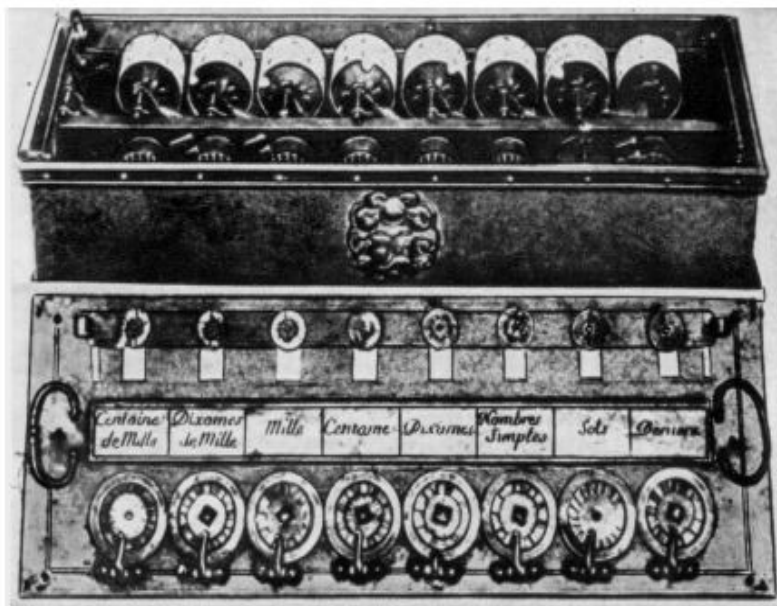


Машина использовалась при астрономических расчетах Иоганном Кеплером

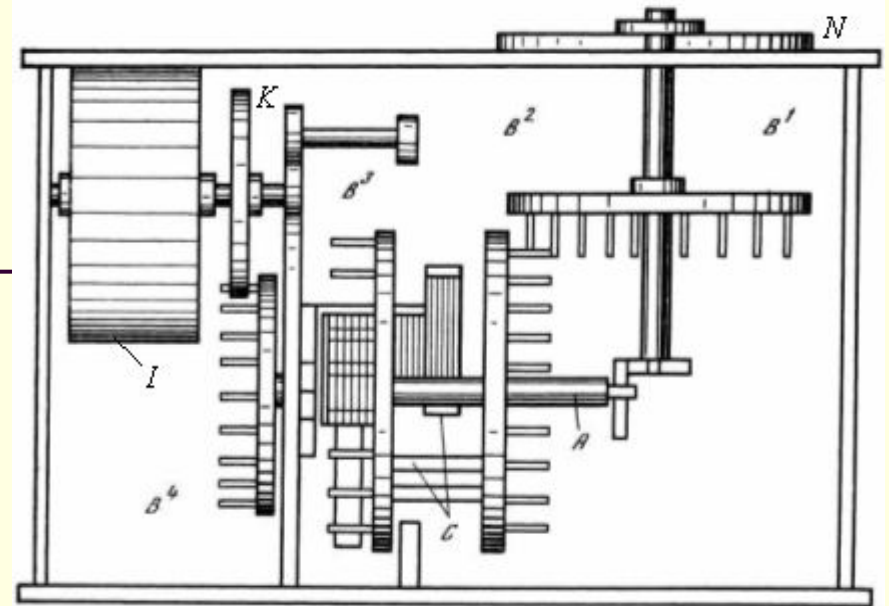
# Суммирующая машина Блеза Паскаля



- В 1640-45 гг. механическую вычислительную машину создал **Блез Паскаль** (1623—1662).
- На идею счетной машины Блеза Паскаля натолкнуло учение Декарта, который утверждал, что мозгу животных, в том числе и человека, присущ автоматизм, поэтому ряд умственных процессов ничем по существу своему не отличается от механических».
- В 1645 году арифметическая машина, как назвал ее Паскаль, или Паскалево колесо, как называли ее те, кто был знаком с изобретением молодого ученого, была готова. Первая работающая модель машины была готова уже в 1642 году.
- Она представляла собой легкий латунный ящик размерами 350x25x75 мм. На верхней крышке — 8 круглых отверстий, вокруг каждого нанесена круговая шкала.



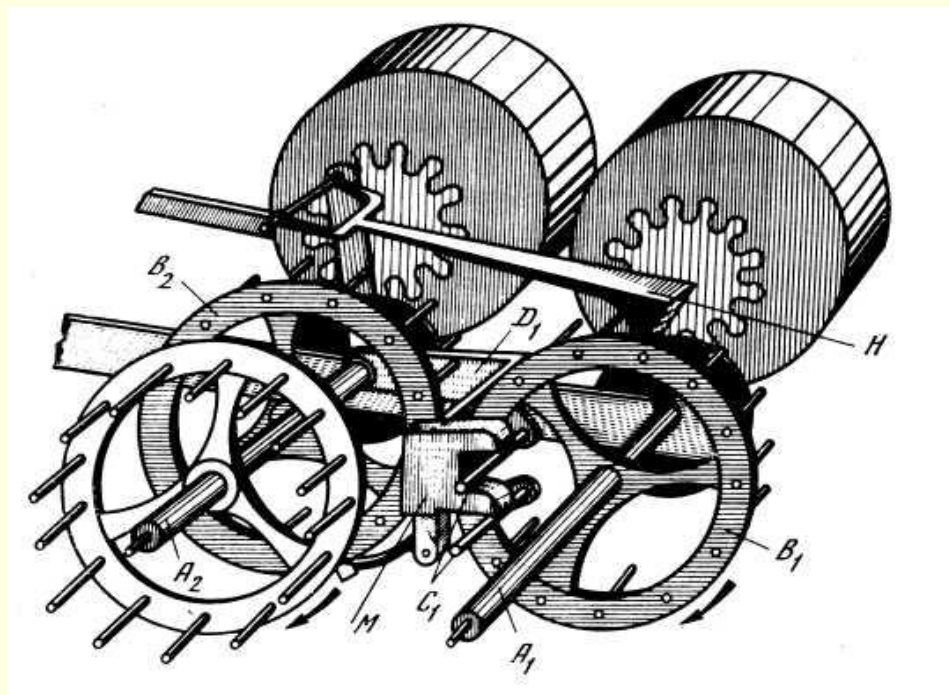
Машина Паскаля  
со снятой крышкой



Элементы машины Паскаля,  
относящиеся к одному разряду числа

- Элементы машины, относящиеся к одному разряду: установочное колесо  $N$ , цифровой барабан  $I$ , счетчик, состоящий из 4 корончатых колес  $B$ , одного зубчатого колеса  $K$  и механизма передачи десятков.
- Самое сложное - механизм передачи десятков, который Паскаль назвал «перевязь» (sautoir).

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

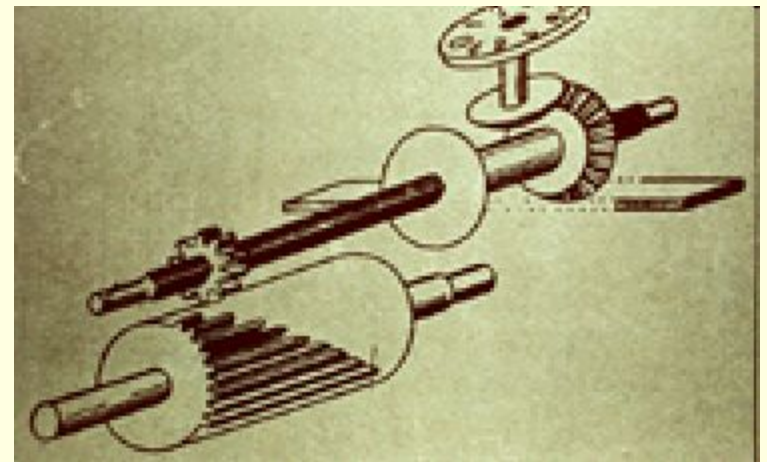


**Механизм передачи десятков  
в машине Паскаля**



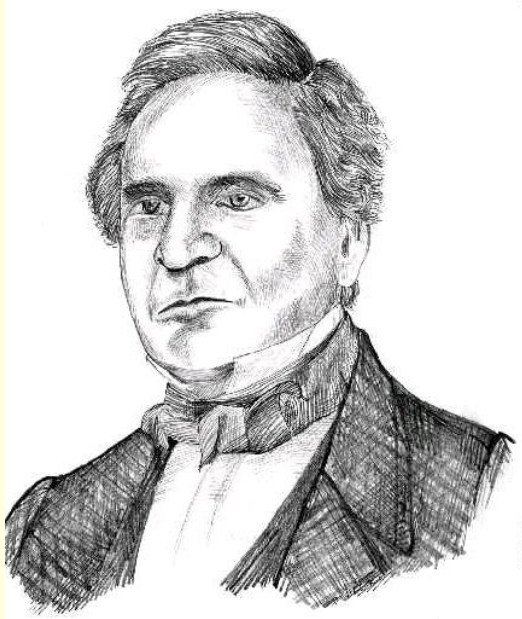


В 1673 году немецкий философ, математик, физик Готфрид Вильгейм Лейбниц (1646-1716) создал счетную машину, позволяющую складывать, вычитать, умножать, делить, извлекать квадратные корни.



Зубцы цилиндров имеют форму ступенок (зубцы имеют разную длину). Счетное колесо могло перемещаться вдоль оси ступенчатого валика и приводиться в сцепление с разным количеством зубцов, это и позволяло выполнять операцию умножения.

## Чарльз Бэббидж и его изобретение



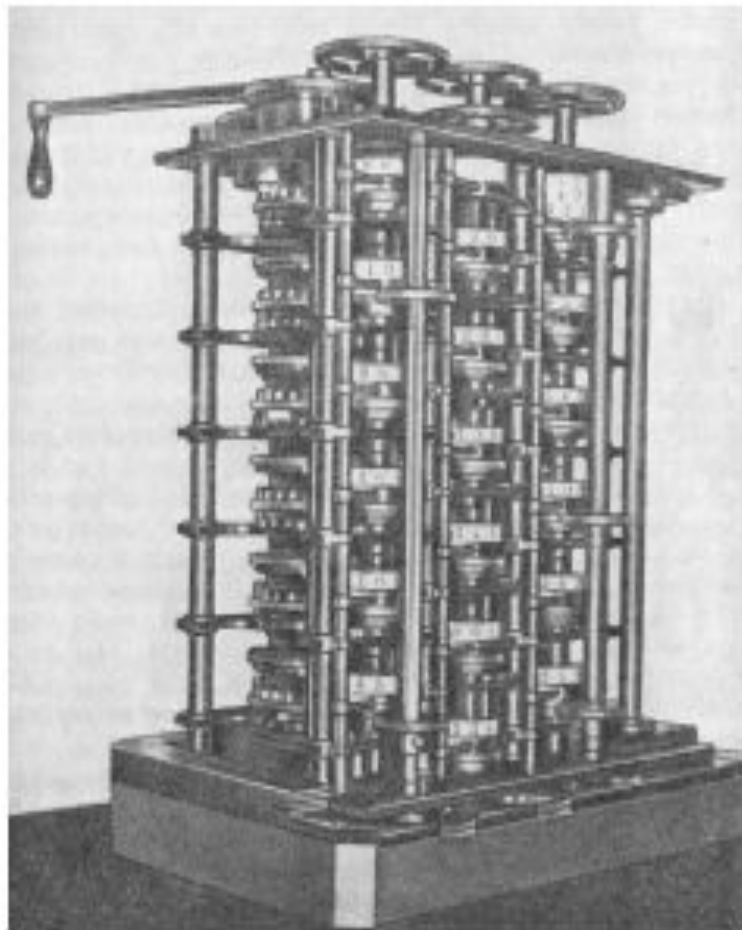
В первой половине XIX века Чарльз Бэббидж (1791-1871) спроектировал и частично построил механический компьютер **С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ.**

Структура машины Бэббиджа соответствовала современной структуре компьютеров.

В машине применялись перфокарты для ввода данных и принтер для вывода

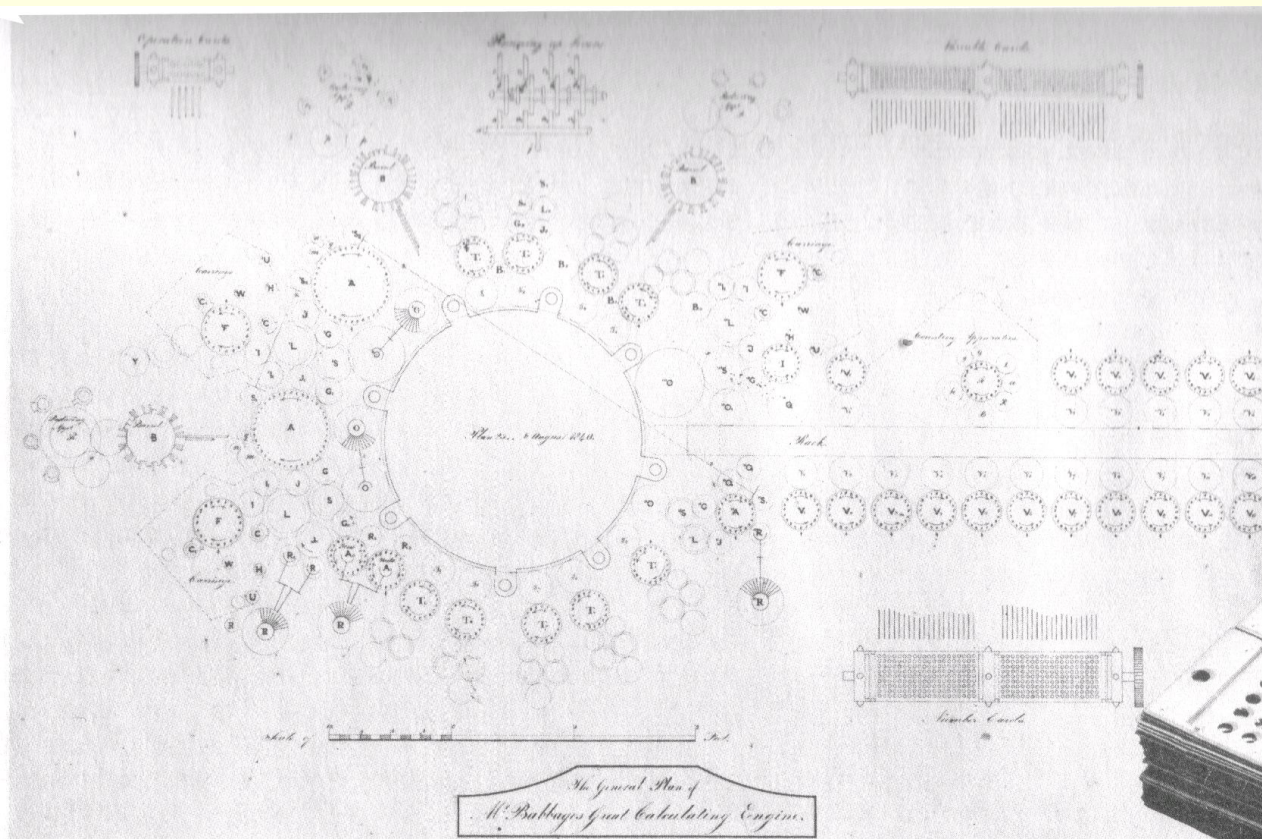
Для машины был разработан первый в мире язык программирования

- В машине Бэббиджа применялись те же десятичные счетные колеса, что и у Паскаля. Для хранения числа использовались регистры, состоящие из набора таких колес.

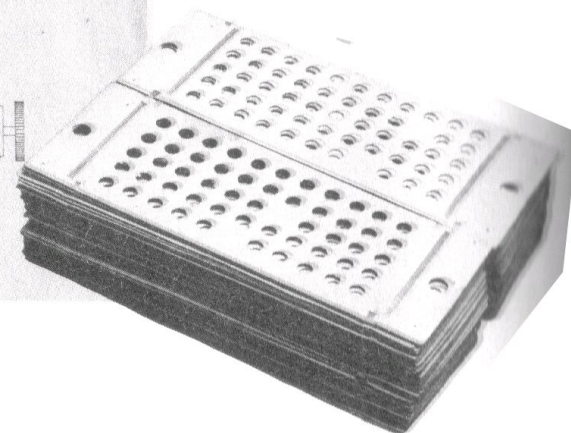


Само сложение в машине Бэббиджа происходит в два этапа. Регистры, содержащие слагаемые, сдвигаются так, чтобы произошло зацепление зубцов счетных колес. Затем колеса одного из регистров вращаются в обратном направлении, пока каждое из них не дойдет до нуля.

# Чертежи Аналитической машины Ч. Бэббиджа



Металлические перфокарты



- Разностная машина (**Difference Engine**) Бэббиджа была снабжена печатающим механизмом, связанным с вычислительной частью машины кулачками, аналогичными кулачкам механизма боя часов. Результат вычислений передавался группе стальных пуансонов, запечатлевавших его на медной пластинке, причем процессы вычисления и печатания совмещались, то есть во время вычислений печатался предыдущий результат. Медная пластинка с выгравированными на ней результатами в дальнейшем использовалась для получения нужного числа оттисков.



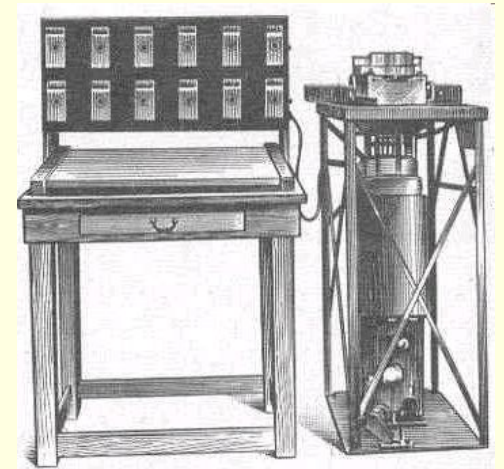
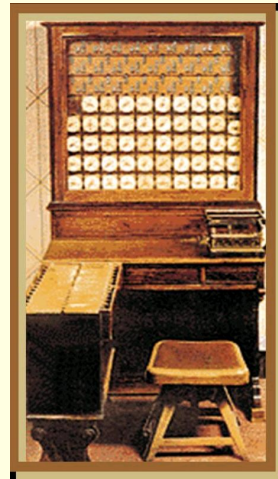
**Ada Lovelace** – первый в мире программист  
(10.12.1815-27.11.1852)

Она разработала теоретически некоторые приёмы управления последовательностью вычислений, которые используются в программировании и по сей день.

**10 декабря - Всемирный день программиста**

# Табулятор Холлерита

- В 1888 Герман Холлерит (German Hollerith) создал электромеханическую машину для обработки статистической информации – результатов переписи населения США
- Для ввода данных применялись перфокарты

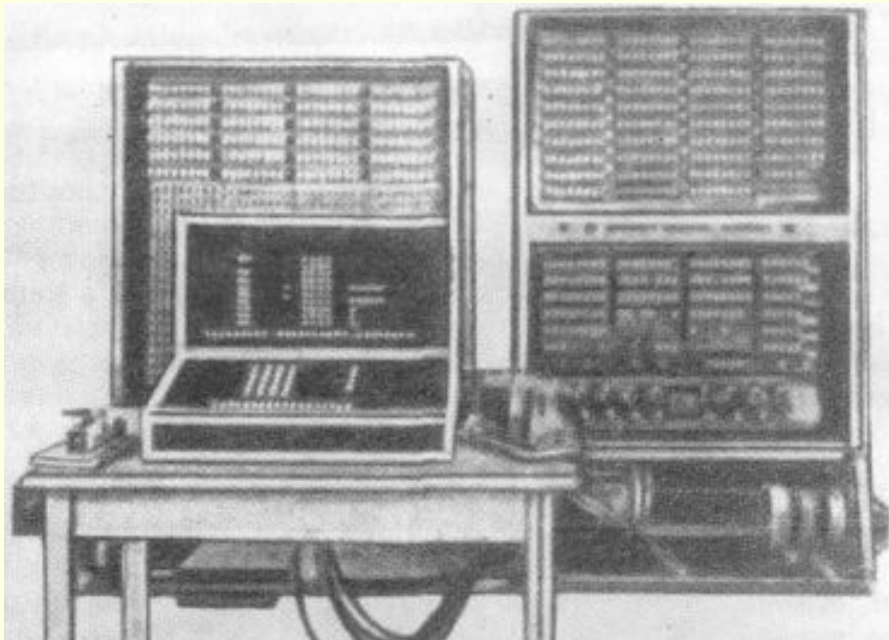


Холлерит основал корпорацию **IBM**



## Машины Конрада Цузе

- Работы по созданию вычислительных машин интересовали накануне войны военные ведомства всех стран. При финансовой поддержке Германского авиационного исследовательского института Конрад Цузе разрабатывает машину Z3, которую заканчивает в 1941 г.
- Это был первый в мире электронный программируемый калькулятор, основанный на двоичной системе счисления.



Conrad Zuse

Машина Z3

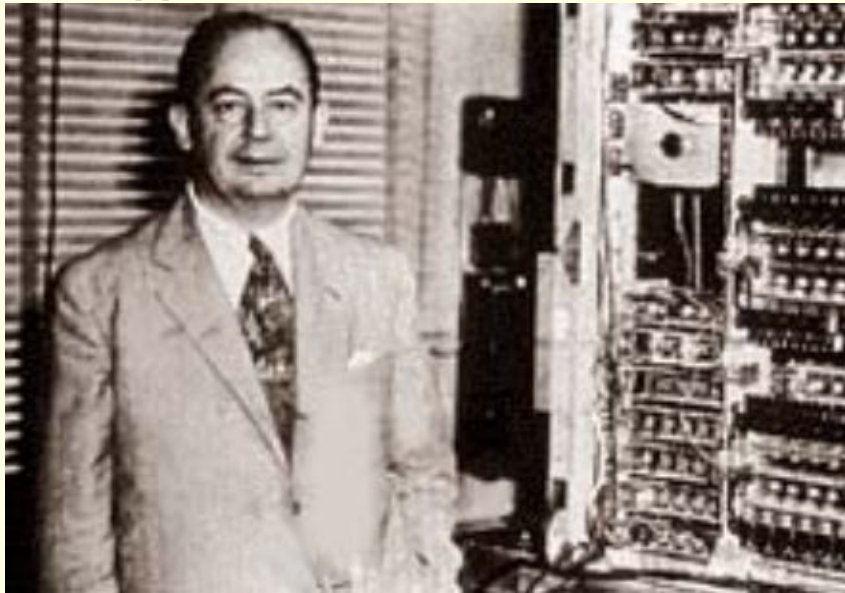
Троицкий Д.И.

23

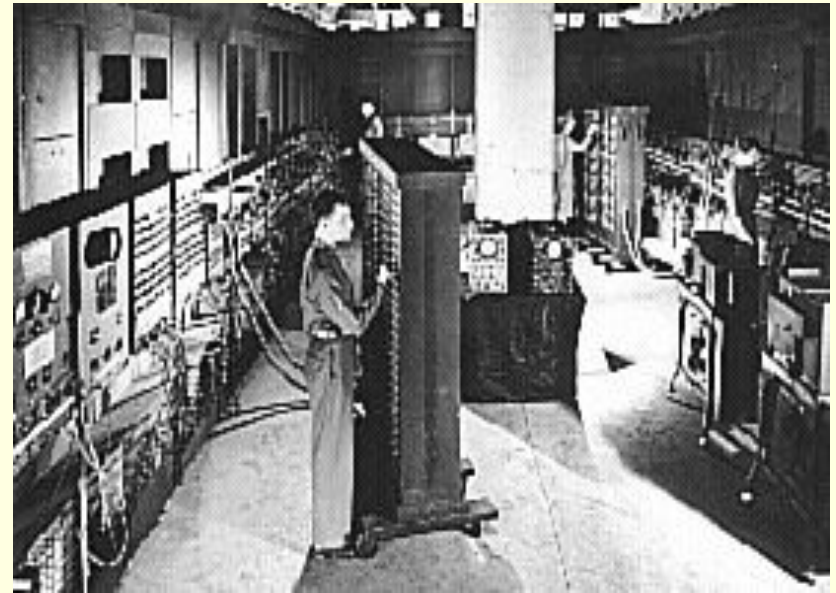
Информатика САПР

# ENIAC

- В 1946 г. американские инженер-электронщик Дж. П. Эккерт, физик Дж.У. Моучли и математик **Джон фон Нейман** в Пенсильванском университете сконструировали, по заказу военного ведомства США, первую электронно-вычислительную машину - ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). Она предназначалась для решения задач баллистики.



Джон фон Нейман и его детище



ENIAC



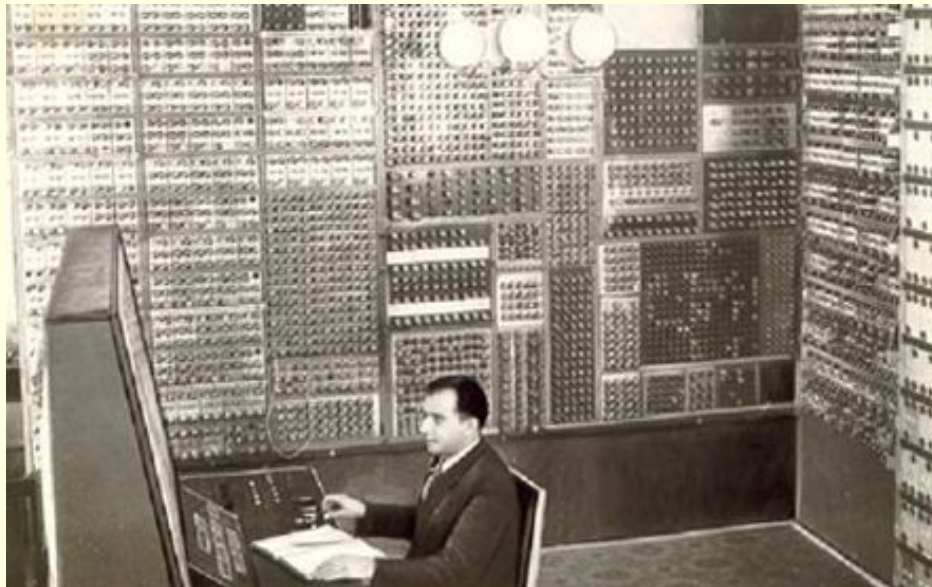
## EDSAC

- Первая машина с хранимой программой - EDSAC - была создана в Кембриджском университете (Англия) в 1949 г. Она имела запоминающее устройство на 512 ртутных линиях задержки. Время выполнения сложения было 0,07 мс, умножения - 8,5 мс.



## МЭСМ

- В 1948г. году академик Сергей Алексеевич Лебедев предложил проект первой на континенте Европы ЭВМ - Малой электронной счетно-решающей машины (МЭСМ). В 1951г. МЭСМ вводится в эксплуатацию, на ней регулярно решаются вычислительные задачи. Машина оперировала с 20 разрядными двоичными кодами с быстродействием 50 операций в секунду, имела оперативную память в 100 ячеек на электронных лампах.



## 1966г. - БЭСМ-6

- Область применения: универсальная ЭВМ для решения широкого класса задач науки и техники.
- ЭВМ БЭСМ-6 имела оперативную память на ферритовых сердечниках - 32 Кб 50-разрядных слов, объем оперативной памяти увеличивался при последующих модификациях до 128 Кб.



**ЭВМ БЭСМ-6 находилась в эксплуатации до 1994г.**

## IBM 360

- В 1964 году фирма IBM объявила о создании шести моделей семейства IBM 360 (System 360), ставших первыми компьютерами **третьего поколения**.
- Модели имели единую систему команд и отличались друг от друга объемом оперативной памяти и производительностью.
- При создании моделей семейства использовался ряд новых принципов, что делало машины универсальными и позволяло с одинаковой эффективностью применять их как для решения задач в различных областях науки и техники, так и для обработки данных в сфере управления и бизнеса.
- Число 360 в названии указывает на способность машин работать во всех направлениях – в пределах 360°



## Первый в мире персональный компьютер

**МИР-1,2,3 (машина инженерных расчетов), выпускались в России серийно с 1969г.**

**Скорость работы 2000 операций в секунду**

**Уникальный по мощности язык программирования с русскими командами и совмещенная клавиатура**



## Первый компьютер, поступивший в продажу - Altair 8800

- С января 1975 поступил в продажу микрокомпьютер Altair 8800 на процессоре 8080 фирмы Intel. Этот компьютер продавался компанией MITS по почте в виде набора «сделай сам» и стоил 397\$. Позже в конце 1975 года Пол Аллен и **Билл Гейтс** написали интерпретатор языка BASIC для Altair



## Apple-1 и Apple-2



- В 1976 году появился персональный компьютер Apple-1, созданный в гараже Джобсом и Возняком.
- В 1977 году вышла вторая модель Apple-2.



**Apple-1**



**Apple-2**



## IBM 5150

- **12 августа 1981 года** компания IBM выпустила персональный компьютер IBM 5150.
- Внешний вид IBM 5150 для того времени был очень необычным – впервые монитор и клавиатура были соединены с корпусом проводами, а не встроены в единый блок. Загрузка программ и запись файлов осуществлялась на кассету или (в более дорогих модификациях) на дискету.

