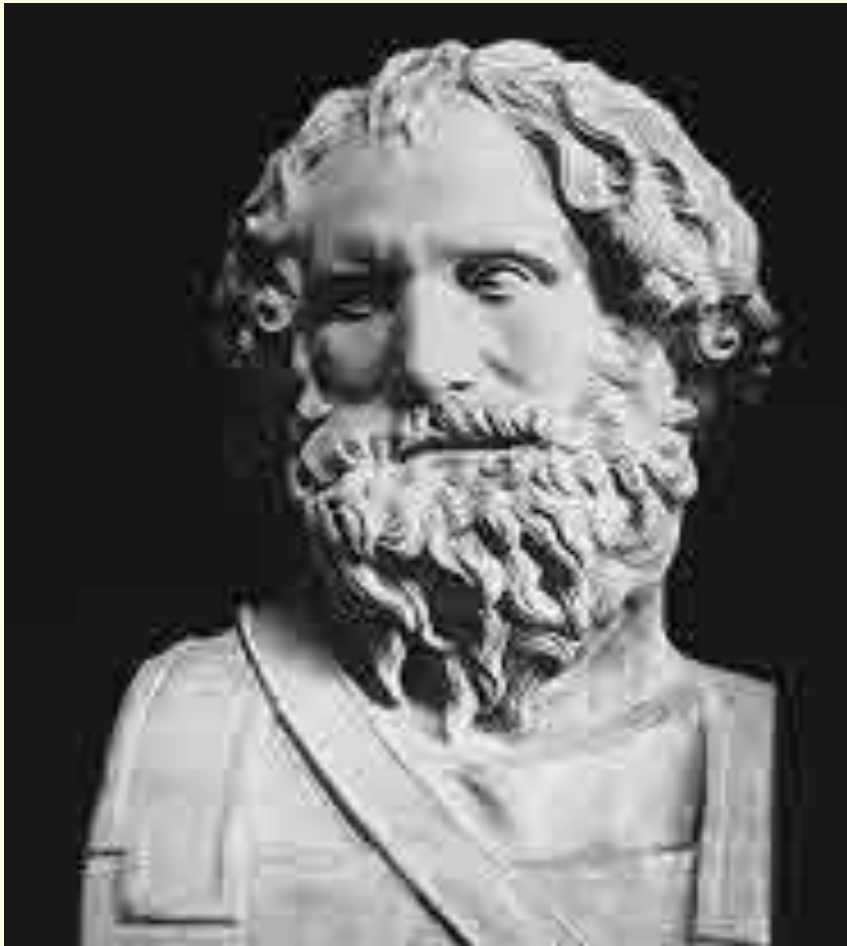


---

**Ученые, заложившие основные  
логические принципы  
проектирования современного  
компьютера.**

# Аристотель – основоположник формальной логики.

---



Аристотель  
(384–322 до н. э.) -  
крупнейший  
древнегреческий  
мыслитель

# Аристотель – основоположник формальной логики

---

- Логику, основанную Аристотелем, принято называть формальной. Это название закрепилось за ней потому, что она возникла и развилась как наука о формах мышления.

# Аристотель – основоположник формальной логики

---

- По Аристотелю, логика — не отдельная наука, а инструмент любой науки.
- Логика — это наука о правильном рассуждении, о средствах доказательства истины.
- Задачу логики Аристотель понимал как исследование и указание методов, с помощью которых известное данное может быть сведено к элементам, способным стать источником его объяснения.

# Классификация предложений по Аристотелю

---

- Аристотель классифицирует предложения, разделяя их на четыре группы:
- утвердительные и отрицательные предложения ( в первой понятия соединяются, а во второй отделяются друг от друга );
- истинные и ложные предложения.
- Для логики Аристотеля различение истинных и ложных предложений фундаментально. Истинными предложениями он называет те, в которых утверждается соединение понятий таково, каково соединение их предметов в действительности. Ложными называются те предложения, в которых либо соединяется то, что разделено в действительности, либо разъединяется то, что в действительности соединено.

# Теория силлогизма Аристотеля

---

■ “силлогизма есть речь, в которой, если нечто предложено, то с необходимостью вытекает нечто отличное от положенного в силу того, что положенное есть”.

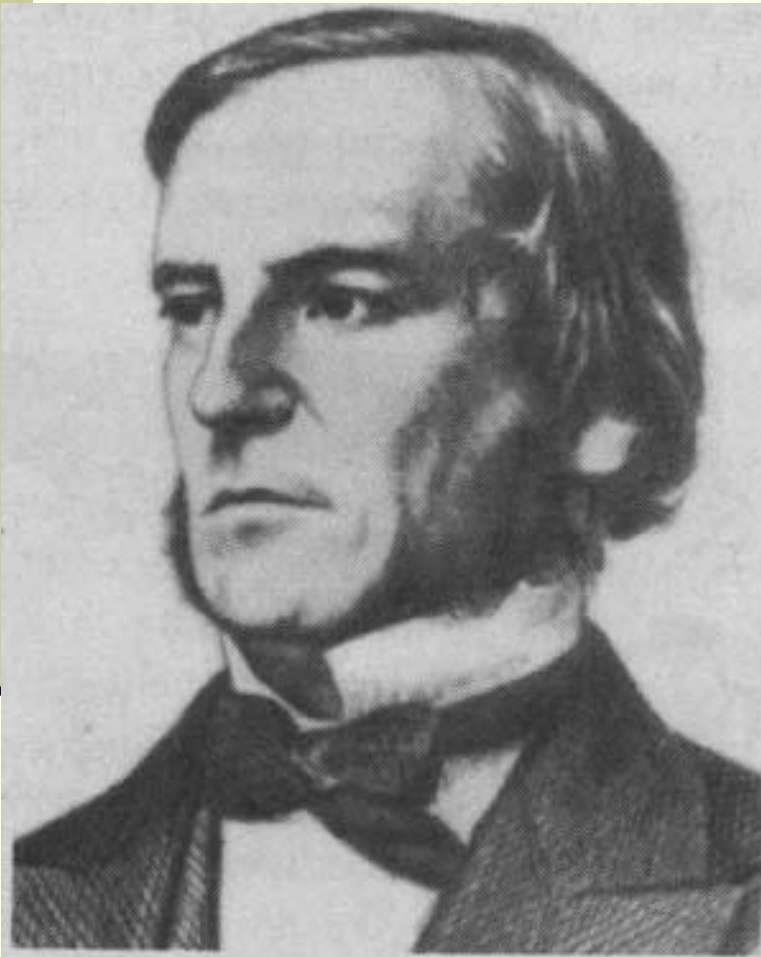
■ Силлогизм состоит из трех суждений, два из них посылки, а третье - заключение.

«Если А присуще всякому В  
и В присуще всякому С,  
то А присуще всякому С».

# Теория силлогизма Аристотеля

- Высказывания Аристотель представляет буквами, т.е. вводит в логику **переменные**.
- Буквы являются знаками общности и показывают, что такое заключение будет следовать всегда, какой бы термин мы не избрали.
- Из этого взгляда на переменные вытекает весь характер логики Аристотеля. Логика - это не есть конкретное учение о конкретных вещах или терминах. Логика - это наука о законах силлогизмов, выраженных в переменных.

# Джордж Буль – создатель алгебры ЛОГИКИ



Джордж Буль –  
английский математик-  
самоучка  
(1815-1864г)

- Джордж Буль по праву считается отцом математической логики. Его именем назван раздел математической логики – булева алгебра.



# Джордж Буль – создатель алгебры ЛОГИКИ

---

- Буль изобрел своеобразную алгебру - систему обозначений и правил, применимую ко всевозможным объектам, от чисел до предложений.
- Пользуясь этой системой, он мог закодировать высказывания (утверждения, истинность или ложность которых требовалось доказать) с помощью символов своего языка, а затем манипулировать ими, подобно тому как в математике манипулируют числами. Основными операциями булевой алгебры являются конъюнкция (И), дизъюнкция (ИЛИ), отрицание (НЕ).

# Применение алгебры логики для разработки ЭВМ

---

- Через некоторое время стало понятно, что система Буля хорошо подходит для описания электрических переключателей схем. Ток в цепи может либо протекать, либо отсутствовать, подобно тому как утверждение может быть либо истинным, либо ложным.
- А еще несколько десятилетий спустя, уже в XX столетии, ученые объединили созданный Джорджем Булем математический аппарат с двоичной системой счисления, заложив тем самым основы для разработки цифрового электронного компьютера.

# Клод Шеннон связал алгебру логики с работой компьютера

---



Клод Шеннон  
(1916-2001г) –

американский математик

- В 1936 году выпускник Мичиганского университета Клод Шеннон, которому был тогда 21 год, сумел ликвидировать разрыв между алгебраической теорией логики и ее практическим применением

# Клод Шеннон связал алгебру логики с работой компьютера

---

- Шеннон, имея два диплома бакалавра - по электротехнике и по математике, выполнял обязанности оператора на неуклюжем механическом вычислительном устройстве под названием "дифференциальный анализатор"
- Постепенно у Шеннона стали вырисовываться контуры устройства компьютера. Если построить электрические цепи в соответствии с принципами булевой алгебры, то они могли бы выражать логические отношения, определять истинность утверждений, а также выполнять сложные вычисления.

# Клод Шеннон связал алгебру логики с работой компьютера

---

- Электрические схемы, очевидно, были бы гораздо удобнее шестеренок и валиков, щедро смазанных машинным маслом у "дифференциального анализатора".
- Свои идеи относительно связи между двоичным исчислением, булевой алгеброй и электрическими схемами Шеннон развил в докторской диссертации, опубликованной в 1938 году.

# Джон фон Нейман – создатель первой ЭВМ

---



Джон фон Нейман –  
американский  
математик  
1903-1957

# Удивительные способности Неймана

---

- Джон фон Нейман родился в 1903 году в семье будапештского банкира и уже в восьмилетнем возрасте владел не только несколькими иностранными языками, но также знал основы высшей математики.
- Он обладал феноменальной памятью и помнил все, что когда-либо слышал, видел или читал, мог дословно цитировать по памяти большие фрагменты книг, которые читал несколько лет назад.

# Появление первых ЭВМ

---

- В 1944 году фон Нейман был направлен в качестве консультанта по математическим вопросам в группу разработчиков первой ЭВМ ENIAC.
- После окончания строительства ENIAC фон Нейман опубликовал отчет "Предварительное обсуждение логической конструкции электронной вычислительной машины". Этот отчет стал исходным пунктом в конструировании новых машин.
- Сам Нейман занялся разработкой собственной версии вычислительной машины, которую назвал машиной с памятью с прямой адресацией - IAS (Immediate Address Storage).



# Открытие фон Неймана

---

- Уже во время работ над ENIAC фон Нейман понял, что создание компьютеров с большим количеством переключателей и проводов, которые реализуют тот или иной алгоритм, очень долго и утомительно.
- И он понял: в памяти машины должны быть не только данные, которые обрабатываются в ходе работы, но также и сама программа.
- Таким образом, его фундаментальным открытием в области вычислительной техники стала мысль, которая сегодня кажется нам такой естественной: в ходе работы компьютера и программа, и обрабатываемые ею данные должны находиться в одном пространстве оперативной памяти.

# Применение принципов алгебры логики для создания новой ЭВМ

---

- В ходе строительства ENIAC Нейман пришел к выводу, что десятичная арифметика, реализуемая в ENIAC, очень неэффективна.
- Для каждого десятичного разряда были отведены 10 ламп, и в любой момент времени горела только одна (скажем, если горит седьмая лампа, то в разряде стоит 7, если девятая - 9 и т. д.). В своей машине десятичную арифметику Нейман заменил двоичной.

# «Фон-неймановская машина»

---

- Все современные компьютеры в главных чертах повторяют архитектуру IAS (вычислительной машины, сконструированной фон Нейманом), которая в специальной литературе сегодня так и именуется - "архитектура фон Неймана", или "фон-неймановская машина".
- Машина фон Неймана состояла из пяти основных узлов: памяти, арифметико-логического устройства (АЛУ), устройства управления и устройств ввода-вывода (в современных микропроцессорах АЛУ и устройство управления объединены в одном корпусе).

# Переход к транзисторам

---

- Пока Джон фон Нейман создавал свою машину, которая дала видовое имя всем последующим компьютерам, Джон Бардин, Уолтер Браттейн и Уильям Шокли из Bell Telephone Laboratories 23 декабря 1947 года успешно протестировали свое новое изобретение, которому в самом ближайшем будущем суждено было совершить переворот в электронике вообще и в вычислительной технике в частности. Это изобретение они назвали **транзистором**.
- Транзисторы стали основой всех следующих поколений ЭВМ.