

---

## 1.6.1 Логика и логические операции.

---

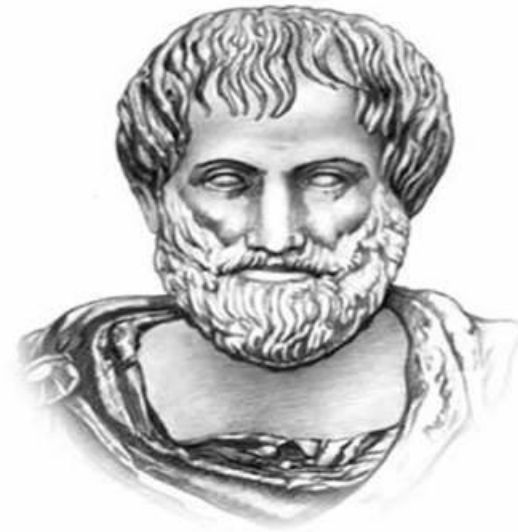
---

# История логики

- **Логика** – наука о формах правильного мышления (рассуждения). Термин происходит от греческого слова «логос», что значит рассуждение.
  - Логика-древняя наука, появившаяся приблизительно в 4 веке н.э. На востоке логика развивалась в Китае и в Индии. В Европе развитие логики происходит из Древней Греции.
-

# История логики

- Основателем логики принято считать греческого философа **Аристотеля**. Аристотель первым систематизировал доступные знания о логике, обосновал формы и правила логического мышления. Результаты своих исследований он описал в цикле сочинений под общим названием «Органон»



АРИСТОТЕЛЬ  
384-322 до н. э.

---

Рассуждая о чем-то, человек производит высказывания (суждения).

**Высказывание**- это утверждение, которое может быть либо истинным, либо ложным.

Пример: 1) На улице идет дождь.

2) Луна – спутник Земли.

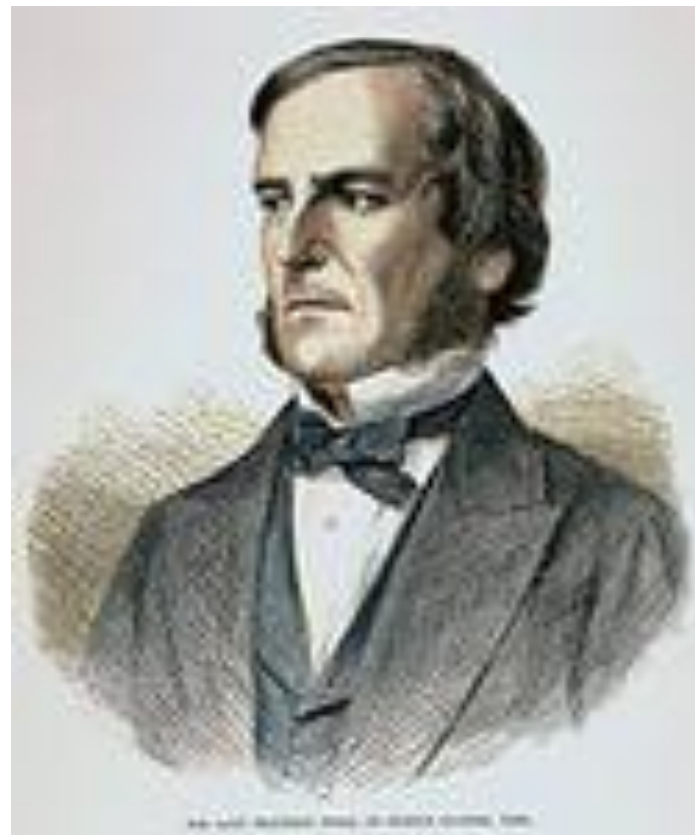
Приведенные примеры являются **простыми высказываниями**.

**Сложные высказывания** состояются из простых высказываний, соединенных логическими связками: «и», «или», «не» и т.д.

---

- 
- **Умозаключение** – это процесс получения нового высказывания в результате анализа данных высказываний.
-

- В 19 веке в математической науке возникает новый раздел – **алгебра логики**.
- Алгебра логики оперирует с **логическими величинами**, которые могут принимать всего два значения: **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ**.



- 
- Джорж Буль впервые применил алгебраические методы для решения традиционных логических задач, которые до этого решались методами рассуждений, согласно логике Аристотеля.
  - В алгебре логики логические величины обозначаются буквами:  $a$ ,  $b$ ,  $x$  и т.д.
-

# Логические операции

Таблица 1.10. Логические операции

Логическая операция	Математический знак	В естественной речи
Конъюнкция, логическое умножение	$\&, \wedge$	Связка «и»
Дизъюнкция, логическое сложение	$\vee, +$	Связка «или»
Отрицание, инверсия	$\bar{\quad}, -$	Частица «не»
Разделительная дизъюнкция, исключающее ИЛИ, сложение по модулю 2	$\Delta, \oplus$	Оборот: <i>либо..., либо...</i>
Импликация, следование	$\rightarrow, \Rightarrow$	Оборот: <i>если... то....</i>
Эквивалентность, равносильность, равнозначность	$\leftrightarrow, \Leftrightarrow, \equiv$	Обороты: <i>тогда и только тогда; необходимо и достаточно</i>



Все операции, кроме отрицания, являются двуместными, т. е. применяются к двум операндам в такой форме:

<1-й операнд> <знак операции> <2-й операнд>

Например:  $A \& B$ ,  $X \vee Y$  и т. п. Операция отрицания является одноместной, следовательно, применяется к одному операнду, например:  $\neg A$  или  $\bar{A}$ .

Все варианты результатов выполнения логических операций для различных значений операндов приведены в табл. 1.11. Такая таблица называется таблицей истинности.

Таблица 1.11. Таблица истинности логических операций

$A$	$B$	$\bar{A}$	$A \& B$	$A \vee B$	$A \oplus B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
И	И	Л	И	И	Л	И	И
И	Л	Л	Л	И	И	Л	Л
Л	И	И	Л	И	И	И	Л
Л	Л	И	Л	Л	Л	И	И

# Пример: Шахматы

- Есть 4 друга: Антон, Виктор, Семен и Дмитрий. Относительно их умение играть в шахматы, справедливы следующие высказывания:
  1. Семен играет в шахматы
  2. Если Виктор не играет в шахматы, то играет Семен и Дмитрий
  3. Если Антон или Виктор играет, то Семен не играет.

Преобразуем эти высказывания к алгебраической форме. Введем логические переменные для обозначения четырех простых высказываний:

A = «Антон играет в шахматы»

B = «Виктор играет в шахматы»

C = «Семен играет в шахматы»

D = «Дмитрий играет в шахматы»

---

1)  $C$ ;

2)  $\overline{B} \rightarrow C \ \& \ D$ ;

3)  $(A \vee B) \rightarrow \overline{C}$ .

---

---

Домашнее задание: параграф 1.6.1

№3,4,5 на стр.102

---