

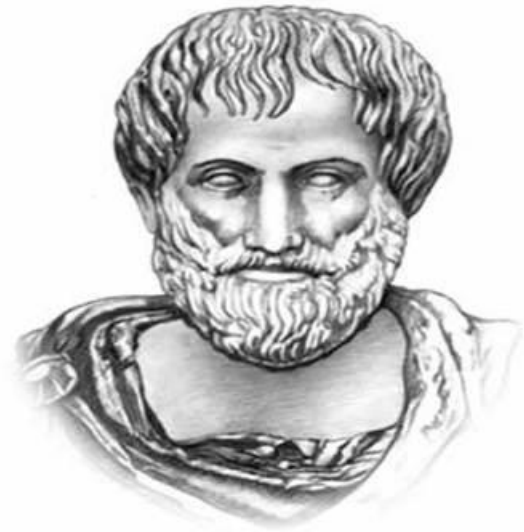
1.6.1 Логика и логические операции.

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.

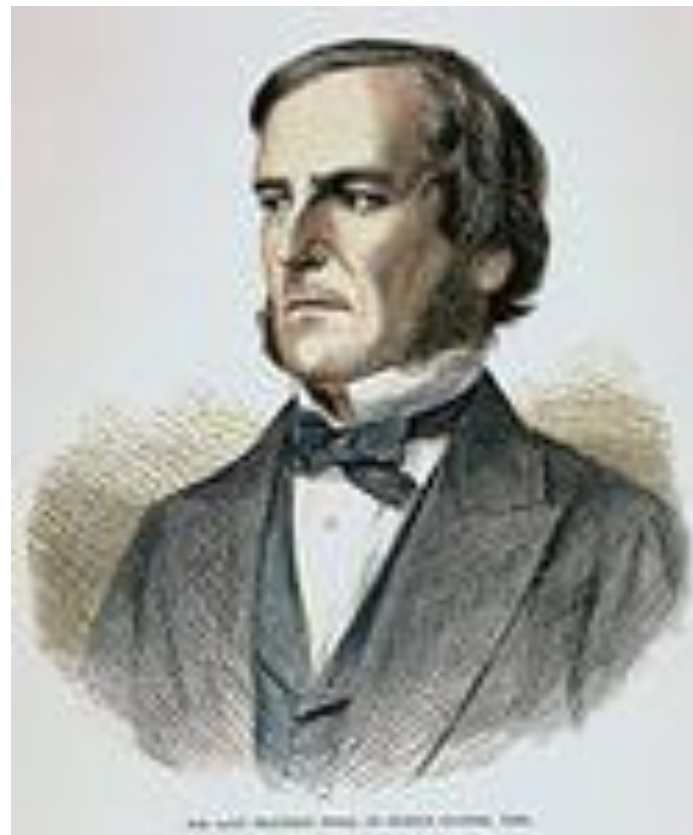
2) Луна – спутник Земли.

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	$\bar{}, -$	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