

ПОНЯТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Логика — наука о законах и правилах мышления.

Формальная логика — наука о законах и формах мышления.

Математическая логика изучает логические связи и отношения, лежащие в основе дедуктивного вывода.

В 4 века до н.э. древнегреческий ученый Аристотель заложил основы формальной логики. Он исследовал терминологию логики, разобрал теорию умозаключений и доказательств, вывел понятие силлогизма.

В 16 веке в алгебре была создана буквенная символика. Она получила название алгебры логики, или математической логики. Основы математической логики заложил в 17 веке немецкий математик Лейбниц. Он сделал попытку построить первые логические исчисления. Лейбниц только развил идею, а окончательно развил и сформулировал ее ученый Джон Буль (1815-1864). В работах Буля логика приобрела свой алфавит, грамматику, орфографию. Поэтому иногда математическую логику называют Булевой алгеброй.

Алгебра логики — это математический аппарат, с помощью которого записывается, вычисляется, упрощается и преобразуется логическое высказывание.

Основным понятием математической логики является высказывание.

Высказывание — это повествовательное предложение, про которое всегда можно сказать истинное оно или ложное.

Истинные высказывания обозначаются — 1, а ложные — 0

Высказывания бывают простые и сложные. Сложные состоят из простых, соединенных знаками логических операций.

Высказывания обозначаются заглавными буквами латинского алфавита (простые): A, B, C, D...

1. Инверсия

- соответствует частице НЕ
- обозначается $\neg A$
- называется: отрицание

2. Конъюнкция

- соответствует союзу И
- обозначается $\&$, \bullet
- называется: логическое умножение

3. Дизъюнкция

- соответствует союзу ИЛИ
- обозначается \vee
- называется: логическое сложение

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

В алгебре логики выполняются следующие основные законы, позволяющие производить тождественные преобразования логических выражений.

\overline{X} ЗАКОН	Для ИЛИ	Для И
Переместительный	$x \vee y = y \vee x$	$x \& y = y \& x$
Сочетательный	$x \vee (y \vee z) = (x \vee y) \vee z$	$x \& (y \& z) = (x \& y) \& z$
Распределительный	$x (y \vee z) = x y \vee x z$	$x \vee y \& z = x \vee y \& x \vee z$
Правило де Моргана	$\overline{x \& y} = \overline{x} \vee \overline{y}$	$\overline{x \vee y} = \overline{x} \& \overline{y}$
Идемпотенции	$x \vee x = x$	$x \& x = x$
Поглощения	$x \vee x \& y = x$	$x \& (x \vee y) = x$
Склеивания	$(x \& y) \vee (\overline{x} \& y) = y$	$(x \vee y) \& (\overline{x} \vee y) = y$
Операции переменной с ее инверсией	$x \vee \overline{x} = 1$	$x \& \overline{x} = 0$
Операции с константами	$x \vee 0 = x; x \vee 1 = 1$	$x \& 0 = 0; x \& 1 = x$
Двойное отрицание	$\overline{\overline{x}} = x$	

Равносильные преобразования логических формул имеют то же назначение что и преобразования формул в обычной алгебре. Они служат для упрощения формул или приведения их к определенному виду путем использования основных законов алгебры логики.

Некоторые преобразования логических формул похожи на преобразования формул в обычной алгебре (вынесение общего множителя за скобки, использование переместительного, сочетательного законов и т.д.), но есть и другие преобразования (использование распределительного закона для конъюнкции, законы поглощения, склеивания, де Моргана и др.)