

**Свойства
логических
операций
(законы
алгебры
логики)**

8

класс

Цель урока:

закрепить полученные знания на предыдущих уроках о логических операциях, освоить законы алгебры логики (свойства логических операций).

Свойства логических операций

Рассмотрим основные свойства логических операций, называемые также законами алгебры логики.

1. Переместительный (коммутативный) закон:

- для логического умножения:

$$A \& B = B \& A;$$

- для логического сложения:

$$A \vee B = B \vee A.$$

2. Сочетательный (ассоциативный) закон:

- для логического умножения:

$$(A \& B) \& C = A \& (B \& C);$$

- для логического сложения:

$$(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C).$$

При одинаковых знаках операций скобки можно ставить произвольно или вообще опускать.

3. Распределительный (дистрибутивный) закон:

- для логического умножения:

$$A \& (B \vee C) = (A \& B) \vee (A \& C);$$

- для логического сложения:

$$A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C).$$

4. Закон двойного отрицания:

$$\overline{\overline{A}} = A.$$

Двойное отрицание исключает отрицание.

5. Закон исключённого третьего:

- для логического умножения:

$$A \& \overline{A} = 0;$$

- для логического сложения:

$$A \vee \overline{A} = 1.$$

Из двух противоречивых высказываний об одном и том же предмете одно всегда истинно, а второе — ложно, третьего не дано.

6. Закон повторения:

- для логического умножения:

$$A \& A = A;$$

- для логического сложения:

$$A \vee A = A.$$

7. Законы операций с 0 и 1:

- для логического умножения:

$$A \& 0 = 0; A \& 1 = A;$$

- для логического сложения:

$$A \vee 0 = A; A \vee 1 = 1.$$

8. Законы общей инверсии:

- для логического умножения:

$$\overline{A \& B} = \overline{A} \vee \overline{B};$$

- для логического сложения:

$$\overline{A \vee B} = \overline{A} \& \overline{B}.$$

Законы алгебры логики могут быть доказаны с помощью таблиц истинности.

Докажем распределительный закон для логического сложения:

$$A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C).$$

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>B & C</i>	<i>A ∨ (B & C)</i>	<i>A ∨ B</i>	<i>A ∨ C</i>	<i>(A ∨ B) & (A ∨ C)</i>
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

Совпадение значений в столбцах, соответствующих логическим выражениям в левой и правой частях равенства, доказывает справедливость распределительного закона для логического сложения.