

Тема урока:

**«Построение таблиц истинности для
логических выражений»**

Цель: Формирование навыков применения технологии построения таблиц истинности для составных логических выражений.

Построение таблицы истинности

Таблица истинности – это таблица, показывающая истинность сложного высказывания при всех возможных значениях входящих переменных.

Последовательность действий:

1. Определить количество строк в таблице:

- **количество строк = $2^n + 1$, где n – количество логических переменных, 1 – строка заголовков**

2. Определить количество столбцов в таблице:

- **количество столбцов = количеству логических переменных + количество логических операций**

3. Расставить приоритеты действий:

- **приоритеты: (), $\neg$, $\&$, $\vee$, импликация, эквиваленция;**

4. Заполнить столбцы входных переменных наборами значений.

5. Заполнить таблицу истинности, выполняя логические операции в соответствии с приоритетами действий.

**В составных высказываниях
логические операции выполняются в
следующем порядке:**

1. Действия в скобках
2. Отрицание (не)
3. Конъюнкция (и)
4. Дизъюнкция (или)
5. Импликация
6. Эквиваленция

Заполнение таблицы истинности

$$\neg(A \& B)$$

$2^2 + 1 = 5$	A	B	A&B	$\neg(A \& B)$
	0	0	0	1
	0	1	0	1
	1	0	0	1
	1	1	1	0
$2 + 2 = 4$				

Наборы входных переменных, во избежание ошибок, рекомендуют вводить следующим образом:

- 1) разделить столбец значений первой переменной **пополам** и заполнить верхнюю часть колонки нулями, а нижнюю — единицами;
- 2) разделить столбец значений второй переменной **на четыре части** и заполнить четверти чередующимися группами нулей и единиц, начиная с группы нулей;
- 3) продолжать деление столбцов значений последующих переменных на 8, 16 и т. д. частей и заполнение их группами нулей или единиц до тех пор, пока группа нулей (единиц) не будет состоять из одного символа.

A	B	A&B	$\neg(A \& B)$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

например:

Построить таблицу истинности для выражения:

$$F=(A \vee B) \& (\bar{A} \vee \bar{B})$$

A	B	A $\vee$ B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A} \vee \bar{B}$	F
0	0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0

РАВНОСИЛЬНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Логические выражения, у которых
таблицы истинности совпадают,
называют **равносильными**.

Доказать, что логические выражения:
 $\overline{A} \& \overline{B}$ и $\overline{A \vee B}$, равносильны

Таблица истинности для $\overline{A} \& \overline{B}$

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A} \& \overline{B}$
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	0

Таблица истинности для $\overline{A \vee B}$

A	B	$A \vee B$	$\overline{A \vee B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

Таблицы истинности совпадают, следовательно, логические выражения равносильны.

Построим таблицу истинности для логического выражения $A \vee A \& B$. В нём две переменные, две операции, причём сначала выполняется конъюнкция, а затем — дизъюнкция. Всего в таблице будет четыре столбца:

A	B	$A \& B$	$A \vee A \& B$
-----	-----	----------	-----------------

Наборы входных переменных — это целые числа от 0 до 3 представленные в двухразрядном двоичном коде: 00, 01, 10, 11. Заполненная таблица истинности имеет вид:

A	B	$A \& B$	$A \vee A \& B$
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	1

Обратите внимание, что последний столбец (результат) совпал со столбцом A . В таком случае говорят, что логическое выражение $A \vee A \& B$ **равносильно** логической переменной A .

Таблица Для 3 переменных

$\neg(A \vee B \wedge \neg C)$

A	B	C	$\neg C$	$B \wedge \neg C$	$A \vee B \wedge \neg C$	$\neg$
			1	0	0	$(A \vee B \wedge \neg C)$
			0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	0
0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0				
1	1	1				

Свойства логических операций

Законы алгебры-логики

Закон исключения
третьего

$$A \& \bar{A} = 0$$

$$A \vee \bar{A} = 1$$

Закон повторения

$$A \& A = A$$

$$A \vee A = A$$

Законы операций
с 0 и 1

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

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

Законы общей
инверсии

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

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