

Формальная ЛОГИКА

Котлярова В.Ю.,
учитель информатики,
МБОУ СОШ №1 им. Н.К.Крупской,
города Нижний Тагил

Слово «ЛОГИКА» означает

- совокупность правил, которым подчиняется процесс мышления
- Законы Логике отражают в сознании человека свойства, связи и отношения объектов окружающего мира
- Логика как наука позволяет строить формальные модели окружающего мира (отстраняясь от их содержательной стороны)

Основные формы МЫШЛЕНИЯ



```
graph TD; A[Основные формы МЫШЛЕНИЯ] --> B[Понятие-]; A --> C[Суждение-]; A --> D[Умозаключение-];
```

Понятие-

это форма мышления, которая выделяет существенные признаки предмета или класса предметов, отличающие его от других

Умозаключение-

это прием мышления, позволяющий на основе одного или нескольких суждений (посылок) получить новое суждение (вывод)

Суждение-

это мысль, в которой что-то утверждается или отрицается

Примеры

- Квадрат Понятие
- «Принтер предназначен для ввода информации» Суждение ложное
- Ураганный ветер Понятие
- Доказательство теоремы Умозаключение
- «Дважды два равно четырем»
Суждение истинное

Формальная логика

это наука о законах и формах мышления

Математическая логика

изучает вопросы применения
математических методов для решения
логических задач и построения
логических схем, которые лежат в
основе работы любого компьютера

Суждения в математической логике называют **высказываниями** или **логическими выражениями**

Высказывание – это повествовательное предложение, о котором можно сказать, истинно оно или ложно.

Примеры:

1. Каждый ромб – параллелограмм (**истинно**)
Каждый параллелограмм – ромб (**ложно**)
2. Каждый треугольник – равнобедренный
треугольник (**ложно**)
Каждый равнобедренный треугольник – треугольник
(**истинно**)

Сложное (составное) высказывание -

получается из простых или сложных
высказываний с использованием
союзов **«И»**, **«ИЛИ»** и частицы **«НЕ»**

**Простые ИЛИ сложные высказывания
также называют логическими
выражениями**

Пример: Составь сложно высказывание с союзом И, ИЛИ

Простое высказывание:

«На улице светит солнце»

Простое высказывание:

«На улице пасмурная погода»

Сложное высказывание с союзом «И»:

«На улице светит солнце **И** на улице пасмурная погода»

ЛОЖНО

Сложное высказывание с союзом «ИЛИ»:

«На улице светит солнце **ИЛИ** на улице пасмурная погода»

ИСТИННО

Логическое выражение -

- это символическая запись, состоящая из логических величин (констант или переменных), объединенных логическими операциями

**Существуют разные варианты
обозначения**

истинности или ложности переменных

Истина	И	True	T	1
Ложь	Л	False	F	0

Логические операции и их свойства

Таблица истинности

- это таблица со всеми возможными значениями входных переменных и соответствующими им значениями логической функции

Логическая функция

- это в которой переменные принимают только два значения: логическая единица и логический ноль

Инверсия

- Одноместная логическая операция
- Частица «НЕ»
- Иначе называется: Логическим отрицанием
- Обозначение: $\overline{A}$, $\neg A$
- **Результат ИНВЕРСИИ будет ложным, если исходное выражение истинно, и наоборот.**

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

Конъюнкция

- Двухместная логическая операция
- Союз «И»
- Иначе называется: Логическим умножением
- Обозначение: **$A \& B$, $A \wedge B$, $A \times B$, AB**
- Результат **КОНЪЮНКЦИИ** будет истинным, тогда и только тогда, когда истинны оба исходных логических выражения одновременно.

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

Дизъюнкция

- Двухместная логическая операция
- Союз «ИЛИ»
- Иначе называется: Логическим сложением
- Обозначение: $A \vee B$, $A+B$
- Результат ДИЗЪЮНКЦИИ будет истинным, тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из исходных логических выражений.

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

Импликация

- Условная двухместная логическая операция
- Связка «ЕСЛИ..., ТО...»
- Иначе называется: Логическим следованием
- Обозначение: $A \Rightarrow B$
- Результат ИМПЛИКАЦИИ будет ложным, тогда и только тогда, когда условие истинно, а следствие ложно.

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Эквивалентность

- Двухместная логическая операция
- Связка «ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА»
- Иначе называется: Равнозначностью
- Обозначение: $A \Leftrightarrow B$
- Результат ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ будет истинным, тогда и только тогда, когда оба исходных выражения одновременно истинны или ложны.

A	B	$A \Leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Литература

- Е.С.Кутугина «Арифметические и логические основы построения компьютера». Издание третье. Томск, 2007 год.