

# ОСНОВЫ ЛОГИКИ



# ОСНОВЫ ЛОГИКИ

«Человек не знал двух слов – да и нет. Он отвечал туманно: Может быть, возможно, мы подумаем...»

*Илья Ильф  
«Записные книжки»*

# ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ

**Логика** – это наука о формах и способах мышления. Это учение о способах рассуждения и доказательств.

## Мышление

```
graph TD; A[Мышление] --> B[Понятие]; A --> C[Высказывание]; A --> D[Умозаключение];
```

**Понятие** – выделение существенных признаков предмета или класса предметов, позволяющих их отличить от других

**Высказывание** – это формулировка своего понимания окружающего мира.

**Умозаключение** – позволяет из одного или нескольких суждений получить новое суждение (знание или вывод)



# ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ

**Какие из предложений являются высказываниями?**

**Определить их истинность**

- Какой длины эта лента?
- Прослушайте сообщение.
- Делайте утреннюю зарядку!
- Назовите устройство ввода информации.
- Кто отсутствует?
- Париж — столица Англии.
- Число 11 является простым.
- $4 + 5 = 10$ .
- Без труда не вытащишь и рыбку из пруда.
- Сложите числа 2 и 5.
- Некоторые медведи живут на севере.
- Все медведи - бурые.
- Чему равно расстояние от Москвы до Ленинграда?

# ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ

равны ника

Получить высказывание:  
«Этот треугольник равносторонний»,  
путем умозаключений.



# ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

**Алгебра** — это наука об общих операциях, аналогичных сложению и умножению, которые выполняются не только над числами, но и над другими математическими объектами, в том числе и над высказываниями. Такая алгебра называется **алгеброй логики**.

*Алгебра логики отвлекается от смысловой содержательности высказываний и принимает во внимание только истинность или ложность высказывания.*

# ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

- **Логическая переменная** — это простое высказывание, содержащее только одну мысль. *Ее символическое обозначение — латинская буква (например A, B, X, Y и т.д.).* Значением логической переменной могут быть только константы **ИСТИНА** и **ЛОЖЬ** (1 и 0).
- Составное высказывание — **логическая функция**, которая содержит не сколько простых мыслей, соединенных между собой с помощью логических операций. *Ее символическое обозначение —  $F(A, B, \dots)$ .*
- **операции** -
- **Логические** логическое действие.

# ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

## Базовые логические операции

конъюнкция

дизъюнкция

отрицание

## *дополнительные логические операции*

импликация

эквивалентность



# ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

**Логическое выражение** - это составное высказывание (логическая функция) выраженная в виде формулы, в которую входят логические переменные и знаки логических операций.

*Значение логического выражения можно вычислить. Им может быть только ЛОЖЬ или ИСТИНА.*

# ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

**Порядок выполнения логических операций:**

- 1) действия в скобках;
- 2) инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность

# ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ОПЕРАЦИИ

*«Летом Петя поедет в деревню,  
и если будет хорошая погода,  
то он пойдет на рыбалку».*

Простые высказывания

«Петя поедет в деревню»

«Он пойдет на рыбалку»

«Будет хорошая погода»

**A** = Петя поедет в деревню;

**B** = Будет хорошая погода;

**C** = Он пойдет на рыбалку.

**F** = **A** & (**B** ∩ **C**)

# Основные логические операции

	<p>Конъюнкция (от лат. conjunction — связываю)</p>	<p>Дизъюнкция (от лат. disjunction - различию)</p>	<p>Инверсия (от лат. inversion – переворачиваю)</p>	<p>Импликация (от лат. imputation — тесно связывать)</p>	<p>Эквивалентность (от лат. equivalents- равноценно)</p>
Название	Логическое умножение	Логическое сложение	Отрицание	Логическое следование	Логическое равенство
Обозначение	$A \& B$ или $A \wedge B$	$A \vee B$	$\neg A$ или $\overline{A}$	$A \rightarrow B$ A- условие B-следствие	$A \equiv B$ или $A \leftrightarrow B$

# Основные логические операции

Союз в естественном языке	А и В	А или В	Не А	Если А. то В; когда А, тогда В; коль скоро А то и В; и т.п.	А тогда и только тогда, когда В
Примеры А «Число 10 - четное»; В -«Число 10 – отрицательное»	«Число 10 четное и отрицательное» - ЛОЖЬ	«Число 10 — четное или отрицательное» — ИСТИНА	«Неверно, что число 10- четное» ЛОЖЬ «Неверно, что число 10 отрицательное» - ИСТИНА	«Если число 10 — четное, то оно является отрицательным» = ЛОЖЬ	«Число 10 - четное тогда и только тогда, когда отрицательное» = ЛОЖЬ

# Таблица истинности

**Таблица истинности** — таблица, определяющая значение сложного высказывания при всех возможных значениях простых высказываний

Конъюнкция			Дизъюнкция			Инверсия		Импликация			Эквивалентность		
A	B	$A \& B$	A	B	$A \vee B$	A	$\neg A$	A	B	$A \rightarrow B$	A	B	$A \equiv B$
0	0	0	0	0	0			0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1

# Выводы

## Основные логические операции

Конъюнкция	Дизъюнкция	Инверсия	Импликация	Эквивалентность
Вывод: результат будет истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны	Вывод: результат будет ложным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания ЛОЖНЫ, и ИСТИННЫ в остальных	Вывод: результат будет ложным, если исходное выражение истинно, и наоборот	Вывод: результат будет ложным тогда и только тогда, когда из истинного основания (А) следует ложное следствие (В)	Вывод: результат будет истинным тогда и только тогда, когда оба высказывания одновременно либо ложны, либо истинны