

Основные понятия формальной логики

**Урок
I**

*Если окажется,
что наша логика неверна,
все науки станут поэзией.*

Станислав Ежи Лец

Логика

(от греч. Logos – слово, мысль, понятие, рассуждение, закон) — наука о законах и формах рационального мышления, методах формализации содержательных теорий

Умение рассуждать, логически мыслить, давать ответы на поставленные вопросы играет очень важную роль в жизни человека. Выделение логических задач носит до некоторой степени условный характер. Трудно определить, какую задачу следует назвать логической. Кажется, любая задача является таковой, так как для её решения требуются определенные логические рассуждения.

История развития логики

Логика является одной из древнейших наук. Как система знаний, она уходит вглубь веков и обнаруживает свое существование в древнеиндийской и древнегреческой культуре.

Демокрит – основатель античной логики



Выдающийся мыслитель древности Демокрит (460-370 гг. до н. э.) создал всеобъемлющую философскую систему, которая заключала в себе учение о бытии, космологию, космогонию, теорию познания, логику, этику, политику, эстетику и ряд специальных областей научного знания: математику, физику, биологию, медицину, антропологию, психологию, филологию, теорию музыки, педагогику. Был одним из основателей античной логики, о чем свидетельствует его работа в трех книгах «О логике», или «Канон».

Демокрит был создателем первой системы логики в Древней Греции, которая положила особое направление в этой науке.

История развития логики

Аристотель – основоположник логики как науки



Аристотель (384 – 322 гг. до н.э.) по праву считается основоположником логики. Он подверг анализу человеческое мышление и его формы: **понятие, суждение, умозаключение.**

В своих определениях Аристотель представляет логику как науку о выводе одних умозаключений из других согласно их логической форме, поэтому логику Аристотеля называют **формальной**. Он подробно разработал теорию умозаключений и доказательств, описал ряд логических операций. Аристотель первым сформулировал 3 логических закона: закон тождества, закон противоречия и закон исключенного третьего.

Первые идеи использования общепринятых математических методов в логике появились в XVII в., в трудах французского философа и математика **Рене Декарта** (1596-1650), немецкого философа и математика **Вильгельма Лейбница** (1646 – 1716). Лейбниц впервые высказал мысль о возможности применения двоичной системы счисления в вычислительной математике. Он считал, что можно заменить простые рассуждения действиями со знаками и привел соответствующие правила.

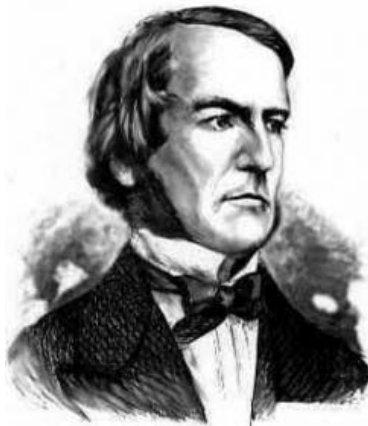


Рене Декарт



Вильгельм Лейбниц

История развития логики

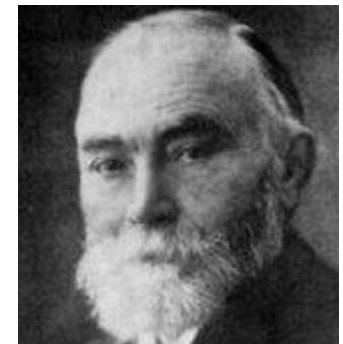


Спустя более ста лет английский математик **Джордж Буль** (1815-1864 гг.) подхватил идею Лейбница о создании логического универсального языка, подчиняющегося строгим математическим законам. В 1847 году Буль написал статью на тему «Математический анализ логики», а в 1854 году развил свои идеи в работе «Исследование законов мышления».

Он вывел для логических построений особую алгебру (алгебру логики). В отличие от обычной, в ней символами обозначают не числа, а **высказывания**.

Алгебру логики по другому называют булевой алгеброй.

Современный вид математическая логика приобрела в 1880-е годы в трудах немецкого логика, математика и философа **Готлиба Фреге** (1848-1925 гг.). Он ввел впервые аксиомы логики высказываний и предикатов и сделал попытку свести математику к логике.



Большой вклад в развитие математической логики также внесли Аугустус де Морган (1806-1871гг.), Уильям Стенли Джевонс (1835-1882 гг.), Платон Сергеевич Порецкий (1846-1907 гг.), Чарлз Сандерс Пирс (1839-1914 гг.) и др.

Основные понятия формальной логики

Слово **логика** означает совокупность правил, которым подчиняется процесс мышления. Законы логики отражают в сознании человека свойства, связи и отношения объектов окружающего мира. Логика как наука позволяет строить формальные модели окружающего мира, отвлекаясь от содержательной стороны.

Основными формами мышления являются **понятия, суждения и умозаключения.**

Понятие – форма мышления, в которой отражаются отличительные существенные признаки предметов или класса однородных предметов.

Примеры понятий: *апельсин, трапеция, портфель, ураганный ветер, компьютер, квадрат.*

В понятиях «схватывается» сущность предметов, их внутреннее содержание, существенные признаки.

Существенными называются такие признаки, каждый из которых, взятый отдельно, необходим, а все вместе достаточны, чтобы с их помощью отличить (выделить) данный предмет (явление) от всех остальных и сделать обобщение, объединив однородные предметы в множество.

Например, признаками понятия апельсин являются: *круглый, оранжевый, упругий, сладкий, ароматный.*

Суждение – форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается о предметах, их свойствах или отношениях.

Суждением (высказыванием) называется всякое утверждение (или всякое предложение), о котором можно судить, истинно оно или ложно.

Примеры суждений: *Этот апельсин вкусный.*
Дважды два равно четыре.
Процессор предназначен для печати.

Суждение выражается в виде повествовательного предложения.
Суждение может быть простым или сложным.

Например, *Наступила весна* – простое суждение, а *Наступила весна и прилетели грачи* – сложное, состоящее из двух простых.

Сложные суждения чаще всего образуются как составные. Они получаются из простых или элементарных суждений с использованием связок «И», «ИЛИ», «ЕСЛИ..., ТО», «НЕ».

Всякое суждение (высказывание) может быть либо истинным, либо ложным по своему содержанию.

Примеры суждений:

Каждый ромб – параллелограмм – истинно.

Каждый параллелограмм – ромб – ложно.

Суждения бывают **частные** и **общие**.

Частные суждения выражают конкретные (частные) факты.

Примеры частных суждений: « $7-2>3$ », «Луна – спутник Земли».

Некоторые медведи бурые.

Общие суждения характеризуют свойства объектов или явлений.

Примеры общих суждений:

Все фрукты полезны.

У кошки четыре ноги, а сзади её хвост.

Все рыбы умеют плавать.

Общее суждение называется тождественно (абсолютно) истинным, если оно справедливо для любого объекта, о котором говорится в суждении.

Второе суждение верно для всех кошачьих. Суждение «**Зимой идет снег**» не тождественно истинно, так как, например, 20 января 2013 года снег не шел.

Задание 1. Какие примеры являются суждениями? Дайте каждому суждению характеристику: истинное оно или ложное, частное или общее.

Примеры:

- Число 12 кратно 3.
- Город Париж-столица Франции.
- Солнце светит для всех.
- Все ученики любят информатику.
- Некоторые ученики любят информатику.
- А ты любишь информатику?
- Посмотри в окно
- $X * X < 0$
- В любом прямоугольном треугольнике есть угол в 90° .
- Всякий человек -млекопитающее.

Если из двух суждений выводится третье, то этот процесс называется **умозаключением.**

Умозаключение – прием мышления, посредством которого из исходного знания (суждения) получается новое знание или вывод.

Возьмём первое суждение:

«Академик Ершов русифицировал язык Паскаль».

Второе суждение:

«Язык Паскаль – структурный язык».

Тогда **вывод** из этих суждений:

«Академик Ершов русифицировал структурный язык» - будет умозаключением.

Цепочка взаимосвязанных суждений, фактов, общих положений и умозаключений, получаемых из других суждений по определенным правилам есть **рассуждения**.

Ещё в древности было известно рассуждение, ставшее классическим образцом верного логического умозаключения:

1. Все люди смертны.

2. Сократ человек.

Вывод: Сократ смертен.

Посылками умозаключения по правилам логики могут быть только истинные суждения.

Форма умозаключения может быть логически правильной или неправильной.

Задание 2. Рассмотрите предложенные суждения. Какие умозаключения у вас получатся? Все ли они верные?

1 суждение: *Четырехугольник, у которого противоположные стороны параллельны, есть параллелограмм.*

2 суждение: *Квадрат – это четырехугольник, у которого противоположные стороны параллельны.*

Вывод: *Квадрат – это параллелограмм* – верное умозаключение

1 суждение: *Если цветы не поливают, то они засохнут.*

2 суждение: *Цветы засохли.*

Вывод: *Цветы не поливали* – верное умозаключение

1 суждение: *Если что-то есть металл, то оно проводит электрический ток.*

2 суждение: *Алюминий проводит ток.*

Вывод: *Алюминий – металл* – верное умозаключение

1 суждение: *Если что-то есть металл, то оно проводит электрический ток.*

2 суждение: *Вода проводит ток.*

Вывод: *Вода – металл* – неверное умозаключение

Домашнее задание.

Читать параграф **3.1**, стр. 151-156.
Выполнить задание № **3.1**

*(учебник Узринович Н.Д. Информатика и ИКТ. 10 класс.
Профильный уровень)*