

# Логика

Учитель информатики  
МБОУ «Нижнечекурская сош»  
Дрожжановского района  
Республики Татарстан  
Хафизов Фаиз Абдуллазянович

# Логика

**Логика** (др.-греч. λογική — «наука о правильном мышлении», «искусство рассуждения» от λόγος — «речь», «рассуждение», «мысль») — раздел философии, нормативная наука о формах, методах и законах интеллектуальной познавательной деятельности, формализуемых с помощью логического языка. Логика, как наука, изучает методы достижения истины в процессе познания опосредованным путём, не из чувственного опыта, а из знаний, полученных ранее, поэтому её также можно определить как науку о способах получения выводного знания.

# Задача логики

- Одна из главных задач логики — определить, как прийти к выводу из предпосылок (правильное рассуждение) и получить истинное знание о предмете размышления, чтобы глубже разобраться в нюансах изучаемого предмета мысли и его соотношениях с другими аспектами рассматриваемого явления.

# Современная логика

- В конце XIX — начале XX веков были заложены основы т. н. математической, или символической, логики. Её суть заключается в том, что для обнаружения истинностного значения выражений естественного языка можно применять математические методы. Именно использование символической логики отличает современную логическую науку от традиционной.
- Огромный вклад в развитие символической логики внесли такие учёные, как Дж. Буль, О. де Морган, Г. Фреге, Ч. Пирс и др.

# Алгебра логики

- Раздел математической логики, в котором изучаются логические операции над высказываниями. Чаще всего предполагается, что высказывания могут быть только истинными или ложными, то есть используется так называемая бинарная или двоичная логика.

- Высказывания строятся над множеством

$$\{B, \neg, \wedge, \vee, 0, 1\},$$

где  $B$  — непустое множество, над элементами которого определены три операции:

# Операции

- $\neg$  - отрицание (унарная операция),
- $\wedge$  - конъюнкция (бинарная),
- $\vee$  - дизъюнкция (бинарная),

логический ноль 0 и логическая единица 1 — константы.

Простейший и наиболее широко применяемый пример такой алгебраической системы строится с использованием множества  $B$ , состоящего всего из двух элементов:

$$B = \{ \text{Ложь, Истина} \}$$

Как правило, в математических выражениях Ложь отождествляется с логическим нулём, а Истина — с логической единицей.

# Операции

Операции отрицания (НЕ), конъюнкции (И) и дизъюнкции (ИЛИ) определяются в привычном нам понимании.

- $\leftrightarrow$  - эквивалентность («тогда и только тогда, когда»),
- $\rightarrow$  - импликация («следовательно»),
- $\oplus$  - сложение по модулю два («исключающее или»),
- $|$  - штрих Шеффера,
- $\downarrow$  - стрелка Пирса и другие.

Логика высказываний послужила основным математическим инструментом при создании компьютеров. Она легко преобразуется в битовую логику: истинность высказывания обозначается одним битом (0 — ЛОЖЬ, 1 — ИСТИНА).

# Логические высказывания

- Логическое высказывание — это любое повествовательное предложение, в отношении которого можно однозначно сказать, истинно оно или ложно.

Например:

«Трава зеленая» - истинное высказывание.

«Самолет – птица» - ложное высказывание.

**Всякое ли предложение является логическим высказыванием ???**

Конечно нет.



# Логические высказывания

- Употребляемые в обычной речи слова и словосочетания "не", "и", "или", "если... , то", "тогда и только тогда" и другие позволяют из уже заданных высказываний строить новые высказывания.  
Такие слова и словосочетания называются **логическими связками.**
- Высказывания, образованные из других высказываний с помощью логических связок, называются **составными.**
- Высказывания, не являющиеся составными, называются **элементарными.**

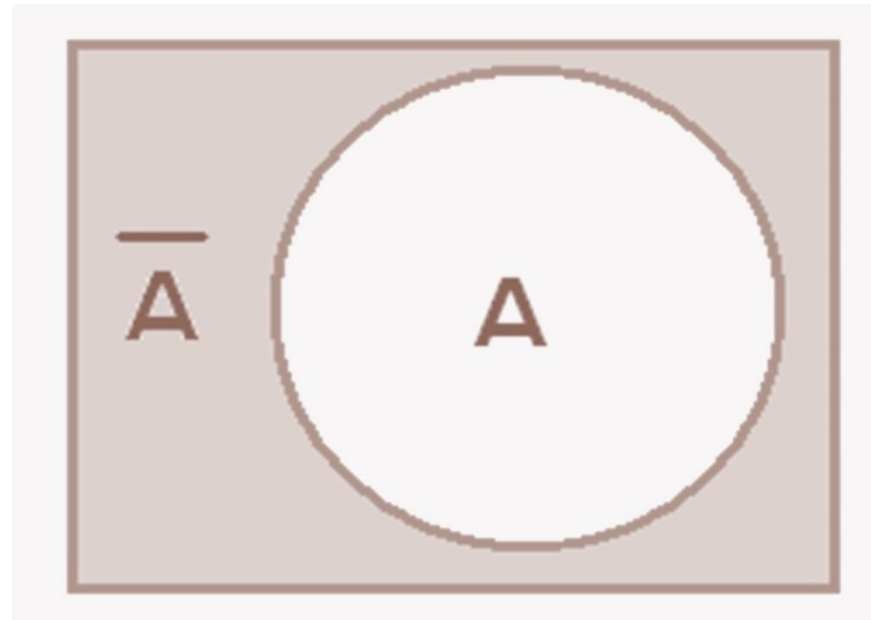
# Таблица истинности

- Это табличное представление логической схемы (операции), в котором перечислены все возможные сочетания значений истинности входных сигналов (операндов) вместе со значением истинности выходного сигнала (результата операции) для каждого из этих сочетаний.

# Логическое «отрицание»

- Инверсия или НЕ. Обозначается чертой над высказыванием  $\bar{A}$ .

Диаграмма Эйлера-Венна:



Например:

$A$  = «Луна — спутник Земли»

$\bar{A}$  = "Луна — не спутник Земли"

# Попробуйте сами составить таблицу истинности:

$A$	$\bar{A}$
0	1
1	0

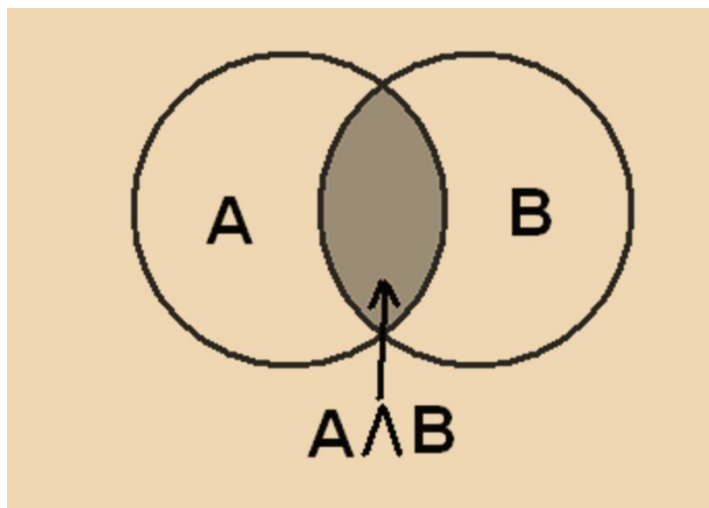
Высказывание  $A$  истинно, когда  $A$  ложно, и ложно, когда  $A$  истинно.

# Логическое умножение

- «И», конъюнкция (лат. conjunctio — соединение) обозначается точкой " \* " (может также обозначаться знаками  $\wedge$  или  $\&$ ).

$$A * B, A \wedge B, A \& B$$

Диаграмма Эйлера-Венна:



# Таблица истинности

Строим самостоятельно:

X	Y	X*Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

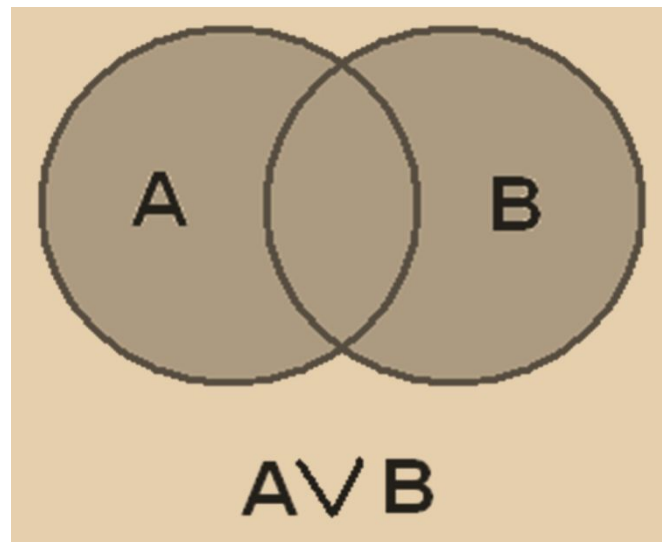
Высказывание  $A * B$  истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания A и B истинны

# Логическое сложение

- «Или», дизъюнкция (лат. disjunctio — разделение) обозначается знаком  $\vee$  или  $+$ .

$$A \vee B, \quad A + B$$

Диаграмма Эйлера-Венна:



# Таблица истинности

- Строим самостоятельно:

X	Y	X+Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- Высказывание  $A \vee B$  ложно тогда и только тогда, когда оба высказывания A и B ложны.



# Импликация

- (Лат. *implicio* — тесно связаны)

- операция, выражаемая связками «если ..., то...», «из ... следует...», «... влечет ...».

Обозначается знаком  $\longrightarrow$ .

$A \longrightarrow B$

# Таблица истинности

- Строим самостоятельно:

A	B	$A \rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

- Высказывание  $A \rightarrow B$  ложно тогда и только тогда, когда A истинно, а B – ложно

# Эквиваленция (двойная импликация)

- - операция, выражаемая связками «тогда и только тогда», «необходимо и достаточно», «... равносильно ...» Обозначается знаком  $\Leftrightarrow$  или  $\sim$ .

$$A \Leftrightarrow B, \quad A \sim B.$$

# Таблица истинности

- Строим самостоятельно:

A	B	$A \leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- Высказывание  $A \leftrightarrow B$  истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают

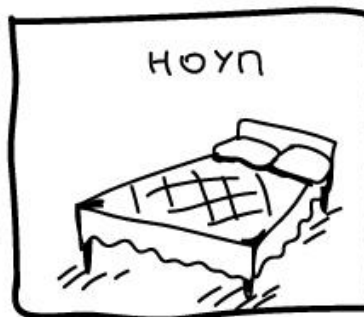
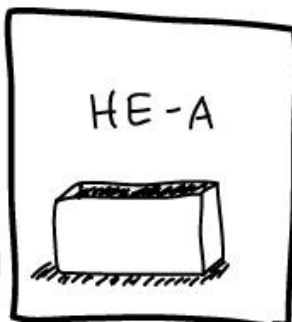
# Порядок выполнения логических операций

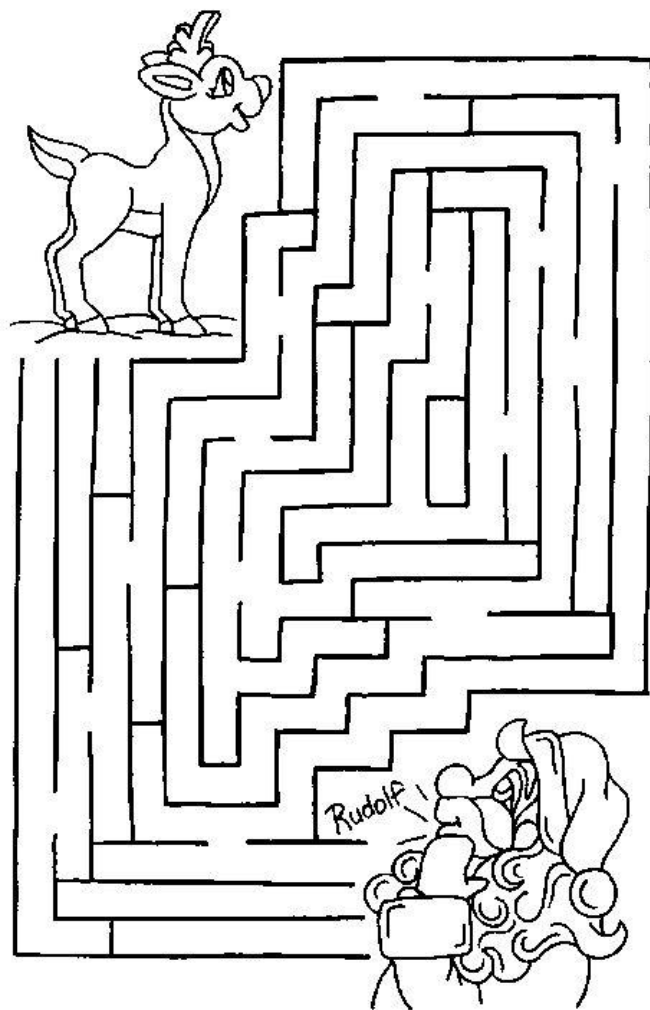
1. Сначала выполняется операция отрицания (“не”),
2. Затем конъюнкция (“и”),
3. После конъюнкции — дизъюнкция (“или”),
4. В последнюю очередь — импликация и эквиваленция.

# Правила преобразования логических выражений (законы алгебры логики)

Закон	Для И	Для ИЛИ
Двойного отрицания	$\overline{\overline{A}} = A$	
Исключение третьего	$A * \overline{A} = 0$	$A + \overline{A} = 1$
Исключения констант	$A * 0 = 0, A * 1 = A$	$A + 0 = A, A + 1 = 1$
Повторения	$A * A = A$	$A + A = A$
Поглощения	$A * (A + B) = A$	$A + A * B = A$
Переместительный	$A * B = B * A$	$A + B = B + A$
Сочетательный	$A * (B * C) = (A * B) * C$	$A + (B + C) = (A + B) + C$
Распределительный	$A + B * C = (A + B) * (A + C)$	$A * (B + C) = A * B + A * C$
Де Моргана	$\overline{A * B} = \overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A + B} = \overline{A} * \overline{B}$

# ЛОГИКА МОЕГО КОТА





<http://www.vrac-coloriages.net>

© Ф.А. Хафизов



# Список использованных литературы и интернет ресурсов:

1. В.Ю. Лыскова, Е.А. Ракитина Логика в информатике. — М. “Информатика и образование”. 1999 г.
2. С.С. Коробков Элементы математической логики и теории вероятности. — Екатеринбург, 1999
3. М.И. Башмаков Уроки математики. Выпуск 4. Учимся логике. — Санкт-Петербург “Информатизация образования”, 2000 г.
4. А.П. Бойко Практикум по логике. — М. “Издательский центр АЗ”, 1997
5. <http://elektrik.info/main/fakty/229-buleva-algebra-chast-1-nemnogo-istorii.html>
6. <http://www.mirea.ac.ru/d1/metodika/Indexmet.htm>
7. <http://alglib.sources.ru/articles/logic.php>
8. <http://ru.wikipedia.org/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%BA%D0>
9. <http://www.sch861.ru/2-school/3-11-ikt/ikt/urok/logica/2.html>
10. <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>