

# **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

---

**LOGOS (ГРЕЧ.)- СЛОВО, ПОНЯТИЕ,  
РАССУЖДЕНИЕ, РАЗУМ.**

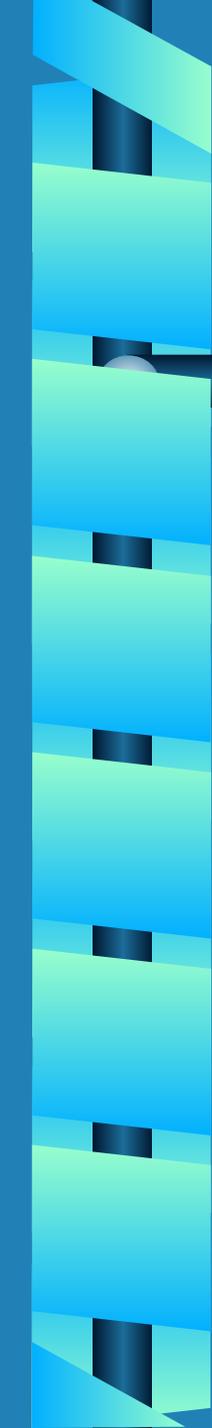
**СЛОВО «ЛОГИКА» ОБОЗНАЧАЕТ  
СОВОКУПНОСТЬ ПРАВИЛ, КОТОРЫМ  
ПОДЧИНЯЕТСЯ ПРОЦЕСС  
МЫШЛЕНИЯ.**

**ОСНОВНЫМИ ФОРМАМИ  
АБСТРАКТНОГО МЫШЛЕНИЯ  
ЯВЛЯЮТСЯ: ПОНЯТИЯ, СУЖДЕНИЯ,  
УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ.**

ПОНЯТИЕ - форма мышления, в которой отражаются существенные признаки отдельного предмета или класса однородных предметов. *(трапеция, дом)*

СУЖДЕНИЕ - мысль, в которой что-либо утверждается или отрицается о предметах. *(весна наступила, грачи прилетели)*

УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ - прием мышления, посредством которого из исходного знания получается новое знание.  
*(все металлы - простые вещества)*



ЛОГИКА (ФОРМАЛЬНАЯ) - наука о законах и формах правильного мышления.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА - изучает логические связи и отношения, лежащие в основе логического (дедуктивного) вывода.

# ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ:

- 1) идеи и аппарат логики используется в кибернетике, ВТ и электротехнике (компьютеры построены на основе законов математической логики).
- 2) В гуманитарных науках (логика, криминалистика).
- 3) Математическая логика является средством для изучения деятельности мозга - для решения этой самой важной проблемы биологии и науки вообще.

# АЛГЕБРА ЛОГИКИ (ВЫСКАЗЫВАНИЙ) -

раздел математической логики,  
изучающий высказывания и  
логические операции над ними.

ВЫСКАЗЫВАНИЕ - это повествовательное предложение, о котором можно сказать, истинно оно или ложно в данных условиях места и времени.

- 1) Земля - планета Солнечной системы.
- 2)  $2+8<5$
- 3)  $5 \cdot 5=25$
- 4) Всякий квадрат есть параллелограмм
- 5) Каждый параллелограмм есть квадрат
- 6)  $2 \cdot 2 =5$

# ВЫСКАЗЫВАНИЕМ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ:

1) восклицательные и вопросительные предложения.

2) определения.

3) предложения типа:

- «он сероглаз»
- « $x^2 - 4x + 3 = 0$ »

# ЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ ВЫСКАЗЫВАНИЙ:

Истина – 1

Ложь -0

Обозначения высказываний – a, b, c, d,....

# ВИДЫ ВЫСКАЗЫВАНИЙ:

1) простое (элементарное) – состоит из одного утверждения.

2) сложное (составное) – состоит из одного или нескольких утверждений, соединенных логическими связками.

# ТИПЫ ЛОГИЧЕСКИХ СВЯЗОК:

1) не;

2) и;

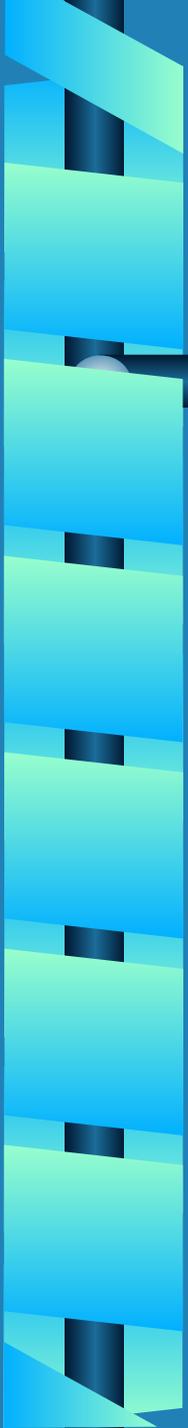
3) или;

4) если, то;

5) тогда и только тогда.

# ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ АЛГЕБРЫ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

---



Инверсия (логическое отрицание) -  
соответствует логической связке «не»

инверсия логической переменной  
истинна, если сама переменная ложна,  
и, наоборот, инверсия ложна, если  
переменная истинна.

<b>A</b>	<b><math>\bar{A}</math></b>
<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>

Дизъюнкция (логическое сложение) - соответствует логической связке «или», употребляемой в неисключающем виде.

ДИЗЪЮНКЦИЯ ДВУХ ЛОГИЧЕСКИХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ ЛОЖНА ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА ОБА ВЫСКАЗЫВАНИЯ ЛОЖНЫ.

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

Конъюнкция (логическое умножение)  
- соответствует логической связке «и»

КОНЪЮНКЦИЯ ДВУХ ЛОГИЧЕСКИХ  
ВЫСКАЗЫВАНИЙ ИСТИННА ТОГДА И ТОЛЬКО  
ТОГДА, КОГДА ОБА ВЫСКАЗЫВАНИЯ  
ИСТИННЫ.

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

# Импликация (логическое следование)- соответствует логической связке «если, то»

Состоит из двух частей: посылки и  
заключения

Импликация высказываний  
ложна лишь в случае,  
когда посылка истинна,  
а заключение ложно.

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

# Эквиваленция – соответствует логической связке «тогда и только тогда»

Эквиваленция двух высказываний истинна в том и только том случае, когда оба эти высказывания одновременно истинны или одновременно ложны.

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

**Задание:** Элементарные высказывания обозначить буквами и записать следующие утверждения на языке алгебры логики (составить формулу)

1) На улице светит солнце и идет дождь.

а: «на улице светит солнце»

б: «на улице идет дождь»

$a \wedge b$

2) На улице светит солнце и не идет дождь.

$a \wedge \overline{b}$

3) Если 4 делится на 2 и 16 делится на 4, то 16 делится на 2.

а: «4 делится на 2»;

б: «16 делится на 4»;

с: «16 делится на 2»

$(a \wedge b) \rightarrow c$

# ПРИОРИТЕТ ЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ:

- 1) конъюнкция;
- 2) дизъюнкция;
- 3) импликация и эквиваленция.