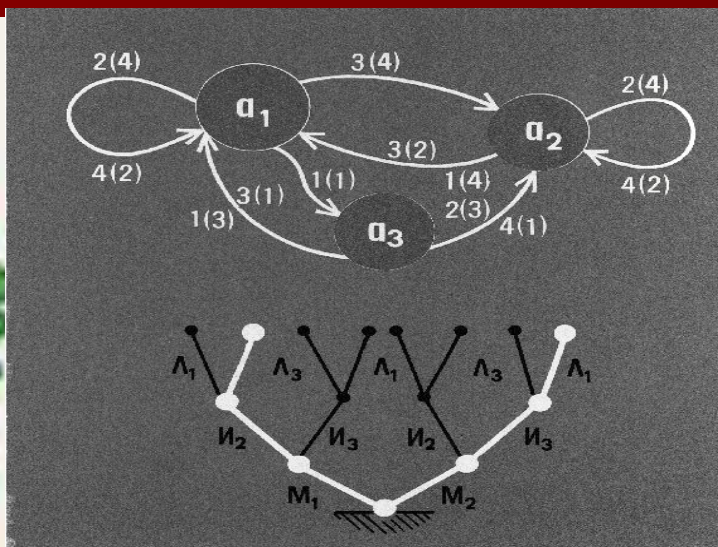


АЛГЕБРА ЛОГИКИ.

ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ

АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ.



ЛОГИКА – ЭТО НАУКА О ФОРМАХ И СПОСОБАХ МЫШЛЕНИЯ.

logos (греч.)- слово, понятие, рассуждение,
разум

Основными формами мышления являются:

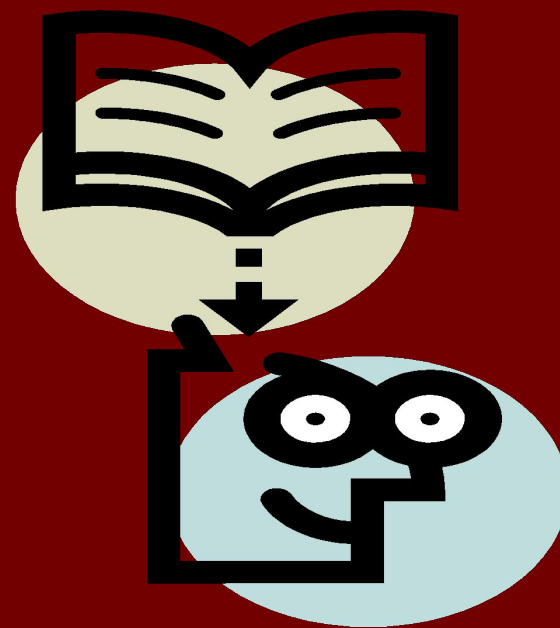
- **понятия**
- **суждения**
- **умозаключения**

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, И ГРАЧИ ПРИЛЕТЕЛИ*).

УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ - ПРИЕМ МЫШЛЕНИЯ, ПОСРЕДСТВОМ КОТОРОГО ИЗ ИСХОДНОГО ЗНАНИЯ ПОЛУЧАЕТСЯ НОВОЕ ЗНАНИЕ. (*ВСЕ МЕТАЛЛЫ - ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА*)

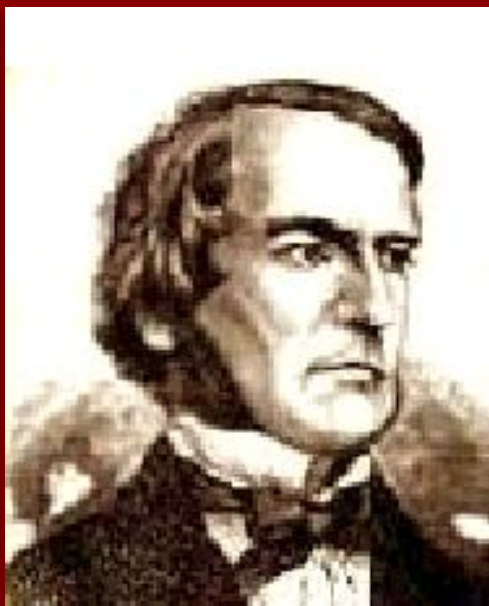
- **Алгебра
высказываний**
- **Простые и
сложные
высказывания**



АЛГЕБРА ЛОГИКИ (ВЫСКАЗЫВАНИЙ) -

РАЗДЕЛ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ЛОГИКИ, ИЗУЧАЮЩИЙ
ВЫСКАЗЫВАНИЯ И
ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ
НАД НИМИ.

Джордж Буль (1815-1864, англ.) - основоположник мат. логики.



1847 г. – Джордж Буль в работе «Математический анализ логики» изложил основы булевой алгебры.

**РАЗРАБОТАЛ АЛФАВИТ,
ОРФОГРАФИЮ И ГРАММАТИКУ.**

1815 – 1864 гг. благодаря трудам математика Дж. Буля появился раздел математической логики, получивший название *алгебры логики* или *булевой алгебры*.

**ВЫСКАЗЫВАНИЕ - ЭТО
ПОВЕСТВОВАТЕЛЬНОЕ
ПРЕДЛОЖЕНИЕ, О КОТОРОМ
МОЖНО СКАЗАТЬ, ЧТО ОНО
ИСТИННО ИЛИ ЛОЖНО.**

- 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»
- « $X^2 - 4X + 3 = 0$ »

**ВЫСКАЗЫВАНИЕ, КОТОРОЕ МОЖНО
РАЗЛОЖИТЬ НА ЧАСТИ, БУДЕМ
НАЗЫВАТЬ СЛОЖНЫМ, А
НЕРАЗЛОЖИМОЕ ДАЛЕЕ
ВЫСКАЗЫВАНИЕ - ПРОСТЫМ.**

- 1) На улице идет дождь. (А)
- 2) На улице светит солнце. (В)
- 3) На улице светит солнце и на улице идет дождь. (А и В)
- 4) На улице светит солнце или на улице идет дождь. (А или В)

ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ АЛГЕБРЫ ВЫСКАЗЫВАНИЙ



Логическая операция	Обозначения	Эквивалент в русском языке
Инверсия (логическое отрицание)	НЕ, NOT, $\neg$, $\bar{a}$	не; неверно, что ...
Конъюнкция (логическое умножение)	И, AND, $\wedge$, $\&$, $\bullet$, $\cap$	И А НО
Дизъюнкция (логическое сложение)	ИЛИ, OR, $\vee$, $+$, $ $, $\cup$	Или; Либо..., либо ... Или..., или...
Импликация (логическое следование)	$\rightarrow$, $\Rightarrow$, $\supset$	если ..., то ...; из ... следует ...; ... достаточно для ...; для ... , необходимо ...
Эквиваленция (логическое равенство)	$\leftrightarrow$, $\Leftrightarrow$, $\equiv$, $\sim$	... если и только если ...; ... тогда и только тогда, когда ...; ... в том и только в том случае, когда ...; необходимо и достаточно

Основные операции алгебры высказываний



Логическая операция	Обозначения	Эквивалент в русском языке
Инверсия (логическое отрицание)	НЕ, NOT, $\neg$, $\bar{a}$	не; неверно, что ...
Конъюнкция (логическое умножение)	И, AND, $\wedge$, $\&$, $\bullet$, $\cap$	и; а; но
Дизъюнкция (логическое сложение)	ИЛИ, OR, $\vee$, $+$, $ $, $\cup$	Или; Либо..., либо ... Или..., или...
Импликация (логическое следование)	$\rightarrow$, $\Rightarrow$, $\supset$	если ..., то ...; из ... следует ...; ... достаточно для ...; для..., необходимо ...
Эквиваленция (логическое равенство)	$\leftrightarrow$, $\Leftrightarrow$, $\equiv$, $\sim$	... если и только если ...; ... тогда и только тогда, когда ...; ... в том и только в том случае, когда ...; необходимо и достаточно

ИНВЕРСИЯ (ЛОГИЧЕСКОЕ ОТРИЦАНИЕ) -
ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЧАСТИЦЫ «НЕ» К
СКАЗУЕМОМУ ДАННОГО ПРОСТОГО
ВЫСКАЗЫВАНИЯ ИЛИ ПРИСОЕДИНЕНИЕ
СЛОВ «НЕВЕРНО ЧТО. . .» КО ВСЕМУ
ВЫСКАЗЫВАНИЮ.

**ИНВЕРСИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ
ПЕРЕМЕННОЙ ИСТИННА,
ЕСЛИ САМА ПЕРЕМЕННАЯ
ЛОЖНА, И, НАОБОРОТ,
ИНВЕРСИЯ ЛОЖНА, ЕСЛИ
ПЕРЕМЕННАЯ ИСТИННА.**

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

ДИЗЬЮНКЦИЯ (ЛОГИЧЕСКОЕ СЛОЖЕНИЕ) -

СОЕДИНЕНИЕ ДВУХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ А И В
В ОДНО С ПОМОЩЬЮ СОЮЗА «ИЛИ»,
УПОТРЕБЛЯЕМОГО В НЕИСКЛЮЧАЮЩЕМ
ВИДЕ.

ДИЗЬЮНКЦИЯ 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) - СОЕДИНЕНИЕ ДВУХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ А И В В ОДНО С ПОМОЩЬЮ СОЮЗА «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 - ЛОГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ СОЮЗУ «ЕСЛИ . . . , ТО . . . »

ИМПЛИКАЦИЯ
ВЫСКАЗЫВАНИЙ
ЛОЖНА ЛИШЬ В
СЛУЧАЕ, КОГДА А -
ИСТИННО, А В- ЛОЖНО.

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

ЭКВИВАЛЕНЦИЯ -

ЛОГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ,
СООТВЕТСТВУЮЩАЯ СОЮЗУ «ТОГДА И
ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА ...»

**ЭКВИВАЛЕНЦИЯ ДВУХ
ВЫСКАЗЫВАНИЙ ИСТИННА
В ТОМ И ТОЛЬКО ТОМ
СЛУЧАЕ, КОГДА ОБА ЭТИ
ВЫСКАЗЫВАНИЯ ИСТИННЫ
ИЛИ ЛОЖНЫ.**

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

ПРИОРИТЕТ ЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ:

- ИНВЕРСИЯ;
- КОНЪЮНКЦИЯ;
- ДИЗЪЮНКЦИЯ;
- ИМПЛИКАЦИЯ И
ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ.

С помощью логических переменных и символов логических операций любое высказывание можно формализовать, т.е. заменить логической формулой.

1. Всякая логическая переменная и символы «истина» («1») и «ложь» («0»)- формулы.
2. Если A и B – формулы, то «не A », « A и B », « A или B », «если A , то B », «тогда и только тогда A , когда B » - формулы.
3. Никаких других формул в алгебре логики нет.

Простые высказывания будем называть **логическими переменными**, а сложные **логическими функциями**.