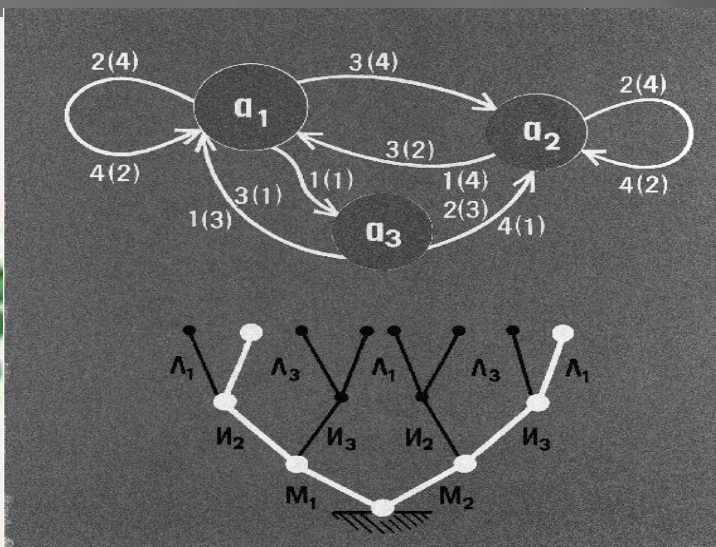


АЛГЕБРА ЛОГИКИ (ВЫСКАЗЫВАНИЙ). ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ



**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, И 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.

АЛГЕБРА ЛОГИКИ (ВЫСКАЗЫВАНИЙ) –

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

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 светит солнце. (А)

2) На улице идет дождь. (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)**

Задания (устно)

1. Какие предложения являются высказываниями?

а) $3+2=5$;

б) Не шуметь!

в) $y^2 \geq 0$;

г) Окружностью называется множество всех точек на плоскости, расстояние которых до данной точки этой плоскости имеет заданную величину.

д) Число символов в этом предложении равно 7.

е) $3 < 2$;

ж) Войдите!

2. Установите: какие из следующих предложений являются истинными, а какие - ложными высказываниями:

а) “Число 123 меньше числа -124”.

б) “Все треугольники равнобедренные”.

в) “Сумма чисел 4 и z равна 15”.

г) “ $(13-2*4)*4=-7$ ”.

Задания (письменно)

3. Даны высказывания:

А: “Математическая логика - важная наука”

В: “ВТ построена на законах математической логики”

Образуйте из данных высказываний сложные и подчеркните слова, при помощи которых они образованы.

4. Среди приведенных ниже высказываний укажите сложные; выделите в них простые, обозначив каждое из них буквой. Запишите с помощью букв каждое сложное высказывание.

а) “На уроке логики учащиеся отвечали на вопросы учителя и писали самостоятельную работу”.

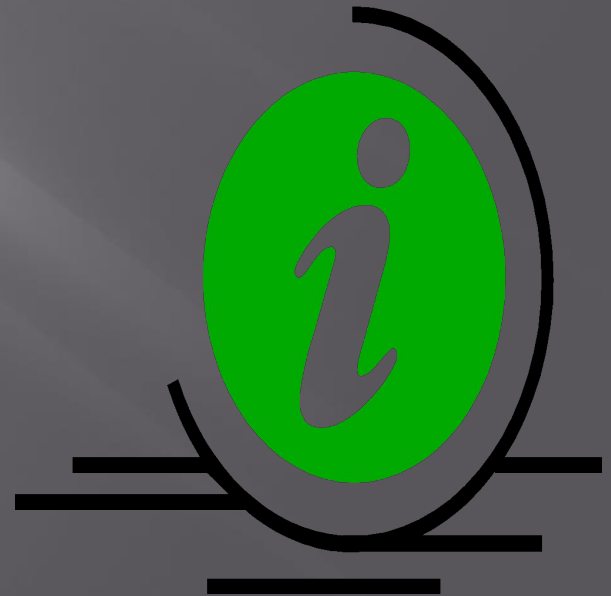
б) “Мы пойдем кататься на коньках или на лыжах”.

в) “Если в данном четырехугольнике диагонали имеют равную длину, то этот четырехугольник - ромб”.

г) “ $-17 \leq 0$ ”.

д) “Число 15 делится на 3 тогда и только тогда, когда сумма цифр этого числа делится на 3”.

ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ (ВЫСКАЗЫВАНИЙ)



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

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

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

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.

ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

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

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 » тоже формулы.
3. Никаких других формул в алгебре логики нет.
4. Простые высказывания будем называть **логическими переменными**, а сложные **логическими функциями**.

Задания (устно)

1. Даны простые высказывания:

А: “Петя умеет плавать”

В: “Сергей умеет прыгать”

С: “Алеша умеет стрелять”

Даны формулы сложных высказываний, составленные из этих простых. Прочтите их, используя смысл каждого простого высказывания:

$$1. A + B \cdot C$$

$$2. \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}$$

$$3. A \cdot B \cdot \bar{C}$$

$$4. A \cdot \bar{B} \cdot C$$

$$5. A \cdot \bar{C} \cdot \bar{B}$$

$$6. \overline{A \cdot B \cdot C}$$

Задания (устно)

2. Даны простые высказывания:

А: “Данное число не кратное 3”

В: “Данное число больше 50”

Прочтите сложные высказывания:

1) $A \bar{B}$

2) $\overline{AB}$

3) $\bar{A} \cdot \bar{B}$

3. Прочтите формулы:

а). $(A \rightarrow D) \wedge B$

б). $C \vee A \wedge D$

в). $D \wedge (B \leftrightarrow (\bar{A} \cdot C))$

Задания (письменно)

4. В состав истинного логического произведения входят три простых высказывания - А, В, С. известно, что А и В - истинны. Может ли высказывание С быть одним из следующих:

- а) “Дважды два равно семи”.
- б) “Слоны живут в Африке и Индии”.
- в) “ $5x + 3 = 11x$ ”.

5. Дано высказывание: “Иванов является членом сборной команды “Алгоритм”. Какое из следующих высказываний является логическим отрицанием данного?

- а). Не Иванов является членом сборной команды “Алгоритм”.
- б). Иванов является членом сборной команды не “Алгоритм”.
- в). Иванов не является членом сборной команды “Алгоритм”.
- г). Неверно, что Иванов является членом сборной команды “Алгоритм”.

Задания (письменно)

6. Определите значения истинности высказываний:

а). “Если 16 делится на 4, то 16 делится на 2”

б). “Если 17 делится на 4, то 17 делится на 2”

в). “Если 18 делится на 4, то 18 делится на 2”

г). “Если 18 делится на 2, то 18 делится на 4”

д). “Если $2 \cdot 2 = 5$, то $8^3 \neq 500$ ”

е). “Если $2 \cdot 2 = 4$, то $7^2 = 81$ ”

ж). “Если телепатия существует, то некоторые физические законы требуют пересмотра”

з). “16 делится на 4 тогда и только тогда, когда 16 делится на 2”

и). “17 делится на 4 тогда и только тогда, когда 17 делится на 2”

к). “18 делится на 4 тогда и только тогда, когда 18 делится на 2”

л). “15 делится на 5 тогда и только тогда, когда 15 делится на 10”