

Логика – это наука о формах и способах мышления

Мышление всегда осуществляется в каких-то формах.
Основные формы мышления: **понятие, высказывание** и **умозаключение**

ПОНЯТИЕ

Понятие – форма мышления, фиксирующая основные, существенные признаки объекта

Имеет две стороны: **содержание** и **объем**

Содержание понятия составляет совокупность существенных признаков объектов. Чтобы раскрыть содержание понятия необходимо найти признаки, необходимые и достаточные для выделения данного объекта из множества других объектов

Объем понятия определяется совокупностью предметов, на которую оно распространяется

Пример

Прямоугольник, проливной дождь, компьютер.

ВЫСКАЗЫВАНИЕ

на естественном языке
«Два умножить на два равно четырем»

на формальном языке
« $2*2=4$ ».

Высказывание - это форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается о свойствах реальных предметов и отношениях между ними. Высказывание может быть либо **истинно**, либо **ложно**.

Ложным высказывание будет тогда, когда оно не соответствует реальной действительности

Пример

Истинное высказывание: «Буква «а» - гласная».

Ложное высказывание: «Компьютер был изобретен в середине XIX века».

**Какие из предложений являются высказываниями?
Определите их истинность.**

1. Прослушайте сообщение.
2. Назовите устройство ввода информации.
3. Кто отсутствует?
4. Лондон — столица Англии. (ИСТИНА)
5. Число 11 является простым. (ИСТИНА)
6. $4 + 5 = 10$. (ЛОЖЬ)
7. Без труда не вытащишь и рыбку из пруда.
8. Умножьте числа 25 и 4
9. Некоторые медведи живут на севере. (ИСТИНА)
10. Все медведи — бурые. (ЛОЖЬ)
11. Чему равно расстояние от Москвы до Ленинграда.

УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ

Умозаключение - это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений (посылок) может быть получено новое суждение (заключение).

Пример

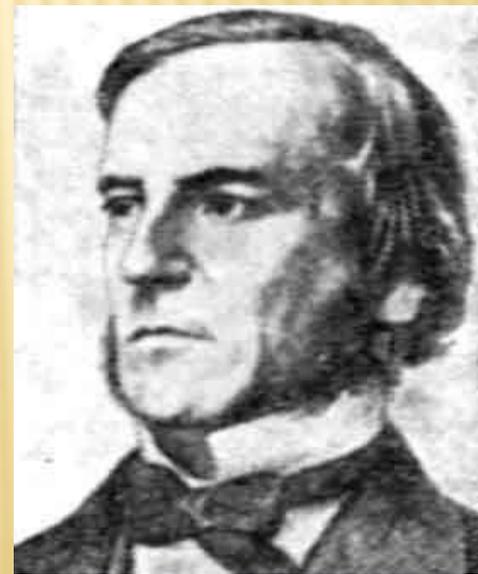
Дано высказывание: «Все углы равнобедренного треугольника равны».
Получить высказывание «Этот треугольник равносторонний» путем умозаключений.

***Алгебра** в широком смысле этого слова – наука об общих операциях, аналогичных сложению и умножению, которые могут выполняться над различными математическими объектами (алгебра переменных и функций, алгебра векторов, алгебра множеств и так далее). Объектами алгебры логики являются высказывания.*

***Алгебра логики** – это раздел математики, изучающий высказывания, рассматриваемые со стороны их логических значений (истинности или ложности) и логических операций над ними.*

Алгебра логики возникла в середине 19 века в трудах английского математика **Джорджа Буля**.

Ее создание представляло собой попытку решать традиционные логические задачи алгебраическими методами, не вникая в их содержание.



Буль Джордж (1815-1864 гг.)

A = «Два умножить на два равно четырем».

B = «Два умножить на два равно пяти».

Высказывания могут быть *истинными* или
ложными

Истинному высказыванию соответствует значение
логической переменной **1**

Ложному высказыванию соответствует значение
логической переменной **0**

$$A = 1$$

$$B = 0$$

Для образования новых высказываний наиболее часто используются базовые логические операции, выражаемые с помощью логических связок

«И», «ИЛИ», «НЕ»

Логическое умножение (конъюнкция)

Объединение двух (или несколько) высказываний в одно с помощью союза «и» называется *операцией логического умножения* или *конъюнкцией*.

Составное высказывание, образованное в результате **операции логического умножения (конъюнкции)**, истинно тогда и только тогда, когда истинны все входящие в него простые высказывания.

« $2*2=5$ и $3*3=10$ » - ложь

« $2*2=5$ и $3*3=9$ » - ложь

« $2*2=4$ и $3*3=10$ » - ложь

« $2*2=4$ и $3*3=9$ » - истина

Обозначение логического умножения (конъюнкции)
« & » либо « ^ ».

Образует составное высказывание **F**, которое
получится в результате конъюнкции двух простых
высказываний:

$$F = A \wedge B$$

Значение логической функции можно определить с
помощью **таблицы истинности** данной функции,
которая показывает, какие значения принимает
логическая функция при всех возможных наборах ее
аргументов

Таблица истинности логического умножения

A	B	$F=A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Логические сложения (дизъюнкция)

Объединение двух (или нескольких) высказываний с помощью союза «или» называется операцией **логического сложения** или **дизъюнкцией**.

Составное высказывание, образованное в результате логического **сложения (дизъюнкции)**, истинно тогда, когда истинно хотя бы одно из входящих в него простых высказываний.

« $2 * 2 = 5$ или $3 * 3 = 10$ » - ложь

« $2 * 2 = 5$ или $3 * 3 = 9$ » - истина

« $2 * 2 = 4$ или $3 * 3 = 10$ » - истина

« $2 * 2 = 4$ или $3 * 3 = 9$ » - истина

Обозначение логического сложения (дизъюнкции)

« \vee » либо «+»

Образует составное высказывание F , которое получится в результате конъюнкции двух простых высказываний:

$$F = A \vee B$$

Таблица истинности логического сложения

A	B	$F=A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Логическое отрицание (инверсия)

Присоединение частицы «не» к высказываниям называются операцией **логического отрицания** или **инверсией**.

Логическое отрицание (инверсия) делает истинное высказывание ложным и, наоборот, ложное – истинным

Обозначение логического отрицания (инверсии)

\bar{A} или $\neg A$

Пусть A – истинное высказывание. Тогда высказывание F , образованное с помощью операции логического отрицания - ложно

Таблица истинности логического отрицания

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

Найдите значения логических выражений:

$$F = (0 \vee 0) \vee (1 \vee 1)$$

$$F = (1 \vee 1) \vee (1 \vee 0)$$

$$F = (0 \& 0) \& (1 \& 1)$$

$$F = \neg 1 \& (1 \vee 1) \vee (\neg 0 \& 1)$$

$$F = (\neg 1 \vee 1) \& (1 \vee \neg 1) \& (\neg 1 \vee 0)$$