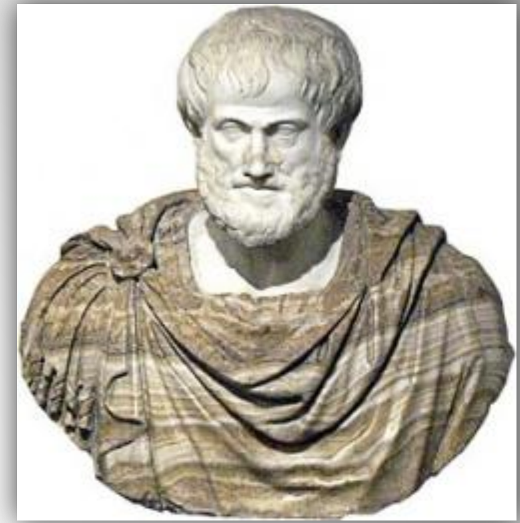
Основы логики

Основоположник формальной логики – *Аристотель*, который впервые отделил логические формы мышления от его содержания.



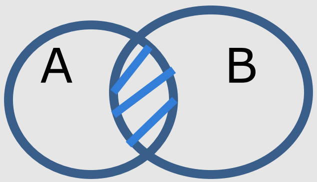
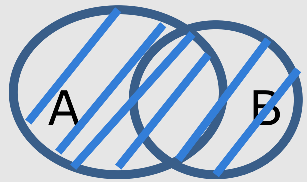
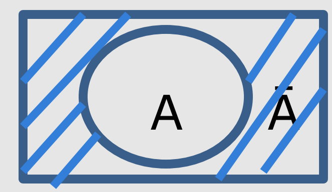
Как человек мыслит?

- ***Мышление*** осуществляется через понятия, высказывания и умозаключения.
- ***Понятие*** – форма мышления, которая выделяет существенные признаки предмета или класса предметов, позволяющие отличить их от других.
- ***Высказывание*** – это формулировка понимания окружающего мира (повествовательное суждение, в котором что-либо утверждается или отрицается, может быть истинным или ложным).
- ***Умозаключение*** – форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений может быть получено новое суждение.

Логика – наука о формах и способах мышления, учение о способах рассуждений и доказательств.

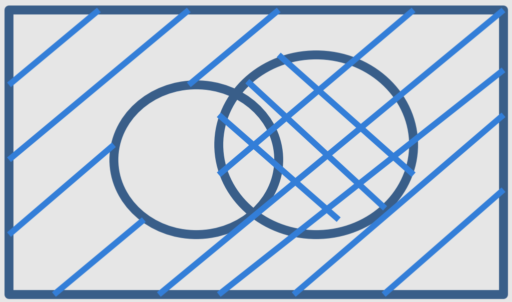
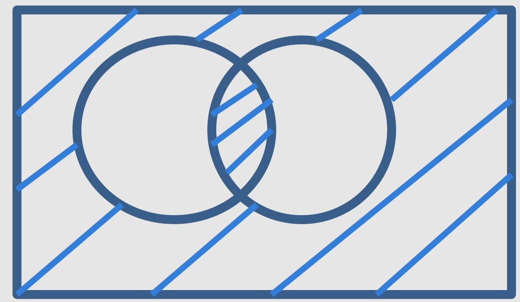
- Логическая переменная – простое высказывание, содержащее одну мысль. Обозначается латинскими буквами. Значением логической переменной могут быть только константы «истина» (1) или «ложь» (0).
- Логическая функция – составное высказывание F(A,B,C…), т.е. простые высказывания, соединённые с помощью логических операций.
- Логические операции – логические действия (конъюнкция, дизъюнкция, инверсия, импликация, эквивалентность)

Алгебра логики – отвлекается от смысловой содержательности высказываний и принимает во внимание только истинность или ложность высказываний.

Конъюнкция *Логическое умножение*	**Дизъюнкция** *Логическое сложение*	**Инверсия** *Логическое отрицание*
и (AND)	или (OR)	не (NOT)
 	 	
A∩B	AUB	Ā

Пример: Высказывание (А и В) истинно, если оба высказывания истинны. Высказывание (А или В) истинно, если хотя бы одно из высказываний истинно. Высказывание (не А) истинно, если высказывание А ложно.

Элементы математической логики

Импликация *Логическое следование*	**Эквивалентность** *Логическое равенство*
Если **A**, то **B**	**A** тогда, и только тогда, когда **B**
	
A—>B	A<—>B AΞB

- При вычислении ***логического выражения*** операции выполняются ***в следующем порядке***: отрицание, логическое умножение, логическое сложение, импликация.
- Для изменения порядка операций ***используются скобки***.

- Логические выражения называются ***равносильными***, если они принимают одинаковые значения на всех возможных наборах значений входящих в них переменных.

Базовые логические операции

<table>
<tr><td>Название</td><td colspan="3">Конъюнкция
Логическое умножение</td><td colspan="3">Дизъюнкция
Логическое сложение</td><td colspan="3">Инверсия
Логическое отрицание</td></tr>
<tr><td>обозначение</td><td colspan="3">A&B
A^B</td><td colspan="3">AVB</td><td colspan="3">$\bar{A}$
¬A</td></tr>
<tr><td>Соответствие в естественном языке</td><td colspan="3">A и B</td><td colspan="3">A или B</td><td colspan="3">не A</td></tr>
<tr><td><u>Примеры</u>
A:«число 10 – чётное» И (1)
B: «число 10 - отрицательное» Л(0)</td><td colspan="3">A&B = Л
(ложь)</td><td colspan="3">AVB = И
(истина)</td><td colspan="3">$\bar{A}$ = Л
¬B = И</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Таблицы истинности</td><td>A</td><td>B</td><td>A&B</td><td>A</td><td>B</td><td>AVB</td><td></td><td>A</td><td>¬A</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Дополнительные логические операции

Название	**Импликация** *Логическое следование*			**Эквивалентность** *Логическое равенство*		
обозначение	А—>В А–условие, В-заключение			А<—>В А≡В		
Соответствие в естественном языке	Если **А**, то **В**			**А** тогда, и только тогда, когда **В**		
<u>Примеры</u> А:«число 10 – чётное» И (1) В: «число 10 - отрицательное» Л (0)	А—>В = Л А—>В = ¬А V В			А<—>В = Л А<—>В =(А&В) V (¬А & ¬В)		
Таблицы истинности	А	В	**А—>В**	А	В	**А**<—>**В**
	0	0	1	0	0	1
	0	1	1	0	1	0
	1	**0**	**0**	1	0	0
	1	1	1	1	1	1

Таблицы истинности

- n – число переменных
- k – число логических операций
- i – число строк
- j – число столбцов

$i=2^n+1$ $j=n+k$

Пример: F= B V C & Ā

n=3 k=3

$i=2^3+1=9$

j=3+3=6

B	C	A	**Ā**	C**&**Ā	B**V**C &Ā
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	1