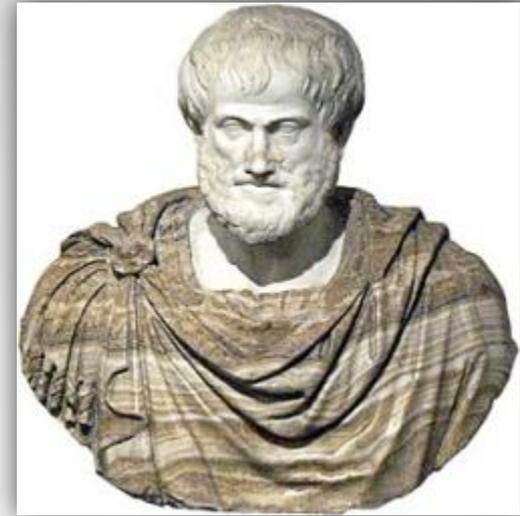


*Презентация к урокам информатики  
в 10 классе*

# ОСНОВЫ ЛОГИКИ

Автор: Подоплелова Надежда Ивановна  
Место работы: МБОУ Шарангская СОШ  
Должность: учитель информатики

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



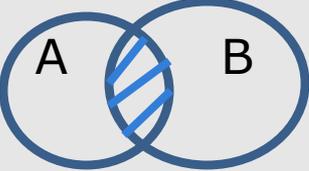
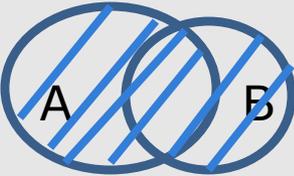
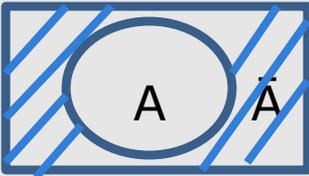
**Как человек мыслит?**

- **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.**

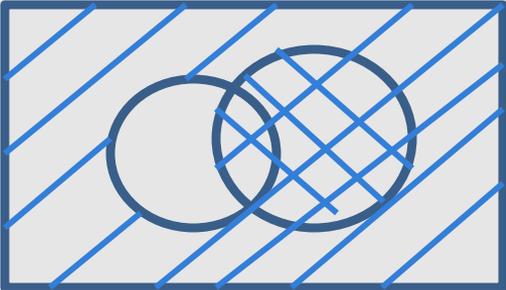
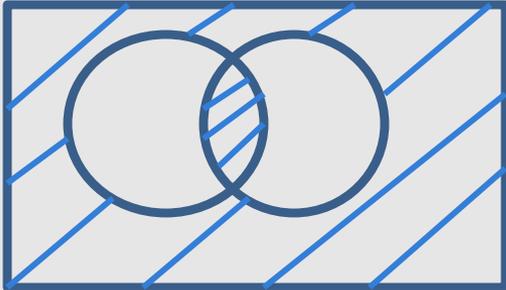
- Логическая переменная – простое высказывание, содержащее одну мысль. Обозначается латинскими буквами. Значением логической переменной могут быть только константы «истина» (1) или «ложь» (0).
- Логическая функция – составное высказывание  $F(A, B, C, \dots)$ , т.е. простые высказывания, соединённые 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.**

<b>Конъюнкция</b> <i>Логическое умножение</i>	<b>Дизъюнкция</b> <i>Логическое сложение</i>	<b>Инверсия</b> <i>Логическое отрицание</i>
и (AND)	или (OR)	не (NOT)
		
$A \wedge B$	$A \vee B$	$\bar{A}$

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

## Элементы математической ЛОГИКИ

<p style="text-align: center;"><b>Импликация</b> <i>Логическое следование</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Эквивалентность</b> <i>Логическое равенство</i></p>
<p>Если <b>A</b>, то <b>B</b></p>	<p><b>A</b> тогда, и только тогда, когда <b>B</b></p>
	
<p style="text-align: center;"><math>A \rightarrow B</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>A \leftrightarrow B</math> <math>A \equiv B</math></p>

- 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.

Название	<b>Конъюнкция</b> <i>Логическое умножение</i>	<b>Дизъюнкция</b> <i>Логическое сложение</i>	<b>Инверсия</b> <i>Логическое отрицание</i>						
обозначение	A&B A^B	AVB	$\bar{A}$ $\neg A$						
Соответствие в естественном языке	A и B	A или B	не A						
<u>Примеры</u> A: «число 10 – чётное» И (1) B: «число 10 – отрицательное» Л(0)	A&B = Л (ложь)	AVB = И (истина)	$\bar{A}$ = Л $\neg B$ = И						
Таблицы ИСТИННОСТИ	A	B	<b>A&amp;B</b>	A	B	<b>AVB</b>		A	$\neg A$
	0	0	0	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		0	1
	0	1	0	0	1	1		1	0
	1	0	0	1	0	1			
	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1	1			

## Базовые логические операции

Название	<b>Импликация</b> <i>Логическое следование</i>			<b>Эквивалентность</b> <i>Логическое равенство</i>		
обозначение	$A \rightarrow B$ A-условие, B-заключение			$A \leftrightarrow B$ $A \equiv B$		
Соответствие в естественном языке	Если <b>A</b> , то <b>B</b>			<b>A</b> тогда, и только тогда, когда <b>B</b>		
<u>Примеры</u> A: «число 10 - чётное» И (1) B: «число 10 - отрицательное» Л (0)	$A \rightarrow B = Л$  $A \rightarrow B = \neg A \vee B$			$A \leftrightarrow B = Л$  $A \leftrightarrow B = (A \& B) \vee$ $(\neg A \& \neg B)$		
Таблицы истинности	A	B	<b><math>A \rightarrow B</math></b>	A	B	<b><math>A \leftrightarrow B</math></b>
	0	0	1	0	0	1
	0	1	1	0	1	0
	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	0	0
	1	1	1	1	1	1

## Дополнительные логические операции

- $n$  – число переменных
  - $k$  – число логических операций
  - $i$  – число строк
  - $j$  – число столбцов
- $$i = 2^n + 1 \quad j = n + k$$

Пример:  $F = B \vee C \& \bar{A}$   
 $n = 3 \quad k = 3$   
 $i = 2^3 + 1 = 9$   
 $j = 3 + 3 = 6$

B	C	A	$\bar{A}$	$C \& \bar{A}$	$B \vee C \& \bar{A}$
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

## Таблицы истинности

# 1. Заполните таблицы истинности:

A	B	A&B	$\neg(A\&B)$
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

A	B	A&B	$A\vee(A\&B)$
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

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

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

Задачи

2. Найдите все значения переменных, при которых выражение принимает заданное значение:

$$A \vee \neg B \vee C = 0$$

3. Найдите все значения переменных, при которых выражение принимает заданное значение:

$$A \& B \& \neg C = 1$$

4. Найдите значения логических выражений:

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

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

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

5. Составьте таблицы истинности для выражений:

$$F = (X \vee \neg Y) \& Z$$

$$F = X \& Y \vee X$$

$$F = (A \vee B) \& (\neg A \vee \neg B)$$

## Задачи

Названия законов	Формулы
Переместительные законы	$A \vee B = B \vee A$ $A \& B = B \& A$
Сочетательные законы	$(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$ $(A \& B) \& C = A \& (B \& C)$
Распределительные законы	$A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C)$ $A \& (B \vee C) = (A \& B) \vee (A \& C)$
Законы поглощения	$A \vee (A \& B) = A$ $A \& (A \vee B) = A$
Закон непротиворечия (высказывание не может быть одновременно истинным и ложным)	$A \& \neg A = 0$
Закон исключённого третьего (либо высказывание, либо его отрицание должно быть истинным)	$A \vee \neg A = 1$
Закон двойного отрицания	$\neg(\neg A) = A$
Законы де Моргана	$\neg(A \vee B) = \neg A \& \neg B$ $\neg(A \& B) = \neg A \vee \neg B$

## Основные законы алгебры логики

6. Докажите равносильность логических выражений с помощью таблиц истинности:

$$A \rightarrow B = \neg A \vee B$$

$$A \leftrightarrow B = (A \& B) \vee (\neg A \& \neg B)$$

7. Докажите равносильность логических выражений с помощью законов логики:

$$\neg(\neg A \vee \neg B) \& C = A \& B \& C$$

$$\neg(A \vee B) \& C = \neg A \& \neg B \& C$$

Конъюнкция	Дизъюнкция	Импликация
$A \& A = A$	$A \vee A = A$	$0 \rightarrow A = 1$
$A \& 0 = 0$	$A \vee 0 = A$	
$A \& 1 = A$	$A \vee 1 = 1$	

**Основные свойства логических операций**

- Соколова О.Л. Универсальные поурочные разработки по информатике. 10 класс. М.: ВАКО, 2006.
- [www.vokrugsveta.ru](http://www.vokrugsveta.ru)

**Источники материалов**