

# АЛГЕБРА ЛОГИКИ

**Логика – эта наука,  
изучающая законы и  
формы мышления;  
учение о способах  
рассуждений и  
доказательств.**



ФОРМЫ МЫШЛЕНИЯ:



понятие



высказывание



умозаключение

**Понятие – это форма мышления, выделяющая существенные признаки предмета или класса предметов, позволяющих отличить их от других.**



# ПОНЯТИЕ



**Содержание  
понятия –  
совокупность  
существенных  
признаков,  
отраженных в  
этом понятии**

**Объем понятия –  
множество  
предметов, каждому  
из которых  
принадлежат  
признаки,  
составляющие  
содержание понятий**

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

**1 – ИСТИНА**

**0 – ЛОЖЬ**

**Умозаключение – это форма мышления, с помощью которой из одного или нескольких суждений может быть получено новое суждение.**



**Алгебра логики (алгебра высказываний) – раздел математической логики, изучающий строение (форму, структуру) сложных логических высказываний и способы установления их истинности с помощью алгебраических методов.**



логические переменные:

А, В, С и т.д.

1 – ИСТИНА

0 – ЛОЖЬ

*А = “Листья на деревьях опадают  
осенью”.*

*В = “Земля прямоугольная”.*

$$A = 1$$

$$B = 0$$

**Логическая операция – способ построения сложного высказывания из данных высказываний, при котором значение истинности сложного высказывания полностью определяется значениями истинности исходных высказываний.**

Логическая операция	Инверсия									
Название	отрицание									
Соответствует союзу	Не А									
Обозначается знаками	$\neg A$	<table><tr><th>A</th><th><math>\neg A</math></th></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>	A	$\neg A$	1	0	0	1		
A	$\neg A$									
1	0									
0	1									
Таблица истинности		<table><tr><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>	1	0	0	1				
1	0									
0	1									
Определение	Инверсия логической переменной истина, если переменная ложна, и, наоборот, инверсия ложна, если переменная истинна.									

Логическая операция	Конъюнкция			
Название	умножение			
Соответствует союзу	А и В	А	В	$A \wedge B$
Обозначается знаками	$A \wedge B$	1	1	1
		1	0	0
Таблица истинности		0	1	0
		0	0	0
Определение	Конъюнкция двух логических переменных истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания, истинны.			

Логическая операция	Дизъюнкция			
Название	сложение			
Соответствует союзу	А или В	А	В	А∨В
Обозначается знаками	А∨В	1	1	1
		1	0	1
Таблица истинности		0	1	1
		0	0	0
Определение	Дизъюнкция двух логических переменных ложна тогда и только тогда, когда оба высказывания ложны.			

Логическая операция	Импликация			
Название	следование			
Соответствует союзу	Если А, то В			
Обозначается знаками	$A \rightarrow B$	A	B	$A \rightarrow B$
		1	1	1
Таблица истинности		1	0	0
		0	1	1
		0	0	1
Определение	Импликация двух логических переменных ложна тогда и только тогда, когда из истинного основания следует ложное следствие			

Логическая операция	Эквивалентность			
Название	равенство			
Соответствует союзу	А тогда и только тогда, когда В			
Обозначается знаками	$A \leftrightarrow B$	A	B	$A \leftrightarrow B$
		1	1	1
Таблица истинности		1	0	0
		0	1	0
		0	0	1
Определение	Эквивалентность двух логических переменных истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания одновременно либо ложны, либо истинны			

# Порядок действий:

1. Инверсия
2. Конъюнкция
3. Дизъюнкция
4. импликация и эквивалентность



$$\forall \beta \rightarrow \exists \alpha \beta \leftrightarrow \neg A$$

$$\forall (\beta \rightarrow \exists \alpha) \beta \leftrightarrow \neg A$$

# ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

Название закона	Формулировка
Переместительный закон	$A \vee B = B \vee A$ $A \wedge B = B \wedge A$
Сочетательный закон	$(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$ $(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C)$
Распределительный закон	$A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$ $A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$
Закон непротиворечия	$A \wedge \neg A = 0$
Закон исключения третьего	$A \vee \neg A = 1$
Закон двойного отрицания	$\neg(\neg A) = A$
Законы де Моргана	$\neg(A \vee B) = \neg A \wedge \neg B$ $\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$

1. Какое из логических выражений равносильно выражению  $\neg(\neg A \vee B) \vee \neg C$ ?

1.  $(A \wedge \neg B) \vee \neg C$

2.  $\neg A \vee B \vee \neg C$

3.  $A \vee \neg B \wedge C$

4.  $(\neg A \wedge B) \vee C$

2. Какое из логических выражений равносильно выражению  $(\neg A \vee B) \vee C$ ?

1.  $(A \wedge \neg B) \vee C$

2.  $\neg A \vee B \vee C$

3.  $A \vee \neg B \vee C$

4.  $(\neg A \wedge B) \vee C$

3. Какое из логических выражений равносильно выражению  $\neg (A \vee B \vee C)$ ?

1.  $A \vee B \vee C$

2.  $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$

3.  $A \wedge B \wedge C$

4.  $\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C$

4. Какое из логических выражений равносильно выражению  $(\neg A \vee \neg B) \vee \neg C$ ?

1.  $\neg (A \wedge B) \vee \neg C$

2.  $\neg A \wedge \neg B \vee \neg C$

3.  $\neg A \wedge (\neg B \wedge \neg C)$

4.  $(A \wedge B) \wedge C$

5. Какое из логических выражений равносильно выражению  $\neg(A \wedge \neg B) \wedge \neg C$ ?

1.  $(\neg A \vee B) \vee \neg C$

2.  $(B \wedge \neg C) \vee (\neg A \wedge \neg C)$

3.  $(\neg A \vee B) \vee C$

4.  $(\neg A \vee B) \wedge C$

6. Какое из логических выражений равносильно выражению  $C \wedge \neg (\neg A \vee B)$ ?

1.  $(A \vee \neg B) \vee \neg C$

2.  $(\neg A \vee B) \wedge C$

3.  $(\neg A \vee B) \vee C$

4.  $(\neg B \wedge C) \vee (A \wedge C)$