

ОСНОВЫ ЛОГИКИ

Логика – это наука о формах и способах мышления.

Высказывание

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**.

Высказывания обозначаются именами логических переменных (А, В и т.д.), которые могут принимать лишь два значения: **истина (1)** и **ложь (0)**.

Какие из этих предложений являются высказываниями?

1. Москва – столица России
2. Студент математического факультета педагогического университета
3. Луна - спутник Марса
4. Кислород – газ
5. Каша – вкусное блюдо
6. Математика – интересный предмет
7. Железо тяжелее свинца
8. Треугольник называется равносторонним, если все его стороны равны
9. Сегодня плохая погода
10. Река Ангара впадает в озеро Байкал

Ответ: 1, 3, 4, 7, 8, 10

Логическое умножение (КОНЪЮНКЦИЯ)

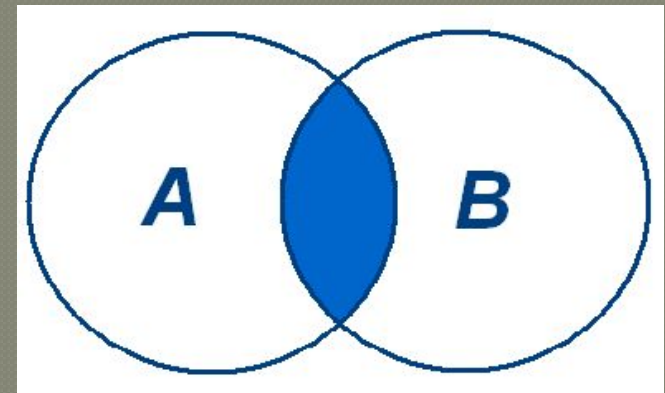
Объединение двух
(или нескольких)
высказываний в одно с
помощью союза «И»
называется операцией
логического
умножения.

$2 \times 2 = 5$ и $3 \times 3 = 10$ (0 и 0 = 0)

$2 \times 2 = 5$ и $3 \times 3 = 9$ (0 и 1 = 0)

$2 \times 2 = 4$ и $3 \times 3 = 9$ (1 и 1 = 1)

A	B	$A \wedge B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Определить значения истинности следующих высказываний:

1. Ленинград расположен на Неве **и** $2 + 3 = 5$
2. 7 – четное число **и** 8 – четное число
3. $2 * 2 = 4$ **и** $2 * 2 \leq 5$ **и** $2 * 2 \geq 4$
4. Москва – столица России **и** Екатеринбург – столица Сибири
5. Книга – источник информации **и** 5 не больше 8
6. Девочки обычно любят играть в куклы **и** Не любая машина - автомобиль
7. Все гуси – птицы **и** Все игрушки – машины

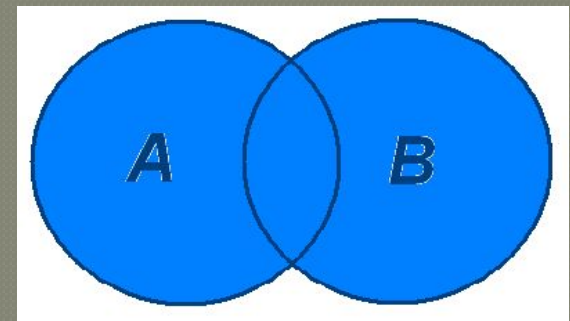
Ответ: истинными высказываниями являются: 1, 3, 5, 6

Логическое сложение (дизъюнкция)

Объединение двух (или нескольких) высказываний в одно с помощью союза «ИЛИ» называется операцией логического сложения.

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

$2 \times 2 = 5$ или $3 \times 3 = 10$ (0 или 0 = 0)
 $2 \times 2 = 5$ или $3 \times 3 = 9$ (0 или 1 = 1)
 $2 \times 2 = 4$ или $3 \times 3 = 9$ (1 или 1 = 1)



Определить значения истинности следующих высказываний:

1. 7 – четное число **или** 8 – четное число
2. Число 2 четное **или** Это простое число
3. $2 * 2 = 4$ **или** Белые медведи живут в Африке
4. Каша – вкусное блюдо **или** Математика – интересный предмет
5. Луна – спутник Марса **или** Луна – спутник Земли
6. Сегодня плохая погода **или** Кислород – вода
7. Microsoft Word – текстовый редактор **или** Paint – графический редактор

Ответ: истинными высказываниями являются: 1, 2, 3, 5, 7

Логическое отрицание (инверсия)

Присоединение частицы «НЕ» к высказыванию называется операцией логического отрицания.

A	\bar{A}
0	1
1	0

Логическое отрицание делает истинное высказывание ложным и, наоборот, ложное – истинным.

Если $A = 0$, то $\bar{A} = 1$

Логическое следование (импликация)

Соединение двух высказываний в одно с помощью оборота речи «Если ..., то ...» называется операцией логического следования.

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

Если $2 \times 2 = 5$, то $3 \times 3 = 10$ (0 и 0 = 1)

Если $2 \times 2 = 5$, то $3 \times 3 = 9$ (0 и 1 = 1)

Если $2 \times 2 = 4$, то $3 \times 3 = 10$ (1 и 0 = 0)

Логическое равенство (эквивалентность)

Соединение двух высказываний в одно с помощью оборота речи «... тогда и только тогда, когда ...» называется операцией логического равенства.

A	B	A ~ B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$2 \times 2 = 5$ тогда и только тогда, когда $3 \times 3 = 10$ (0 и 0 = 1)

$2 \times 2 = 5$ тогда и только тогда, когда $3 \times 3 = 9$ (0 и 1 = 0)

$2 \times 2 = 4$ тогда и только тогда, когда $3 \times 3 = 10$ (1 и 0 = 0)

Объединенная таблица истинности

A	B	\bar{A}	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \sim B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1

Свойства логических операций (законы логики)

Закон двойного отрицания	$\overline{\overline{A}} = A$ $\neg\neg A = A$
Закон коммутативности	$A \wedge B = B \wedge A$ $A \vee B = B \vee A$
Закон ассоциативности	$A \wedge (B \wedge C) = (A \wedge B) \wedge C$ $A \vee (B \vee C) = (A \vee B) \vee C$
Закон дистрибутивности	$A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$ $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$
Законы де Моргана	$\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$ $\neg(A \vee B) = \neg A \wedge \neg B$