



Логические величины,
операции, выражения.
Операции логического
умножения, сложения,
отрицания

Составила: Антонова Е.П.
2008г.

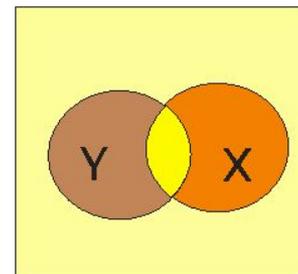


Логические величины

- *Логические величины:* понятия, выражаемые словами: ИСТИНА, ЛОЖЬ (true, false).
Следовательно, истинность высказываний выражается через логические величины.
- *Логическая константа:* ИСТИНА или ЛОЖЬ.
Логическая переменная: символически обозначенная логическая величина.
- Если A, B, X, Y и пр. — переменные логические величины, то это значит, что они могут принимать значения только ИСТИНА или ЛОЖЬ.
- *Логическое выражение* — простое или сложное высказывание. Сложное высказывание строится из простых с помощью логических операций (связок).

Логические операции.

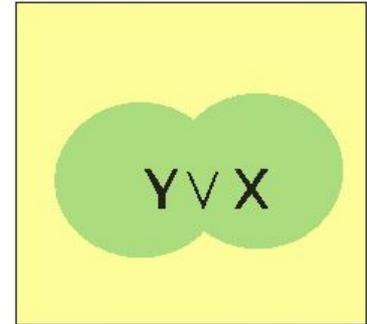
Конъюнкция



- Конъюнкция (логическое умножение). В русском языке она выражается союзом И. В математической логике используются знаки **&** или **\wedge** .
Конъюнкция — двухместная операция; записывается в виде: $A \wedge B$. Значение такого выражения будет ЛОЖЬ, если хотя бы значение одного из операндов ложно.

Логические операции.

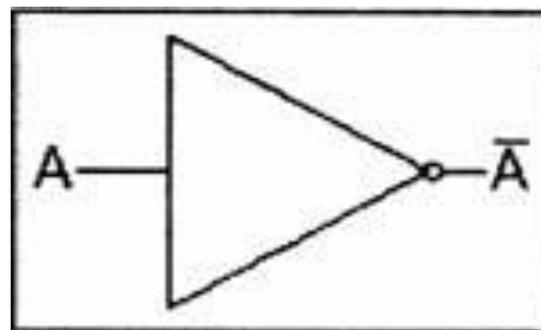
Дизъюнкция



- Дизъюнкция (логическое сложение). В русском языке этой связке соответствуют союз **ИЛИ**. В математической логике она обозначается знаком **\vee** . Дизъюнкция — двухместная операция; записывается в виде: $A \vee B$. Значение такого выражения будет ИСТИНА, если значение хотя бы одного из операндов истинно.

Логические операции. Отрицание

- Отрицание. В русском языке этой связке соответствует частица НЕ (в некоторых высказываниях применяется оборот «неверно, что...»). Отрицание — унарная (одноместная) операция; записывается в виде: $\neg A$



Логическая формула (логическое выражение)

Это формула, содержащая лишь логические величины и знаки логических операций. Результатом вычисления логической формулы является ИСТИНА или ЛОЖЬ ,
например:

$$X > 1 \wedge ((X < 5) \rightarrow (X < 3))$$

Пример

- Рассмотрим сложное высказывание: «Число 6 делится на 2, и число 6 делится на 3». Представить данное высказывание в виде логической формулы.
- Обозначим через **A** простое высказывание «число 6 делится на 2», а через **B** простое высказывание «число 6 делится на 3». Тогда соответствующая логическая формула имеет вид: $A \ \& \ B$. Очевидно, ее значение — ИСТИНА.

Правила выполнения логических операций

	A	B	не A	AиB	AилиB
1.	0	0	1	0	0
2.	0	1	1	0	1
3.	1	0	0	0	1
4.	1	1	0	1	1

Задача 1

- Сформулируйте высказывания на обычном языке для следующих логических выражений:

1) $(X = 12) \text{ и } (Y = 12) \text{ и } (Z = 12)$;

2) $(X < 0) \text{ и } (Y > 0) \text{ или } (Y < 0) \text{ и } (X > 0)$;

3) $(X \times Y < 0) \text{ и } (X \times Z > 0)$;

4) $(X \times Y \times Z < 0) \text{ и } (X \times Y > 0)$.

Задача 2

Определите значение логического выражения:

не $(X > Z)$ и не $(X = Y)$,

если:

- 1) $X = 3, Y = 5, Z = 2$;
- 2) $X = 0, Y = 1, Z = 19$;
- 3) $X = 5, Y = 0, Z = -8$;
- 4) $X = 9, Y = -9, Z = 9$.

Задача 3

- Определите значения логических переменных a , b , c , d , если:
 - 1) a и (Марс — планета) — истинное высказывание;
 - 2) b и (Марс — планета) — ложное высказывание;
 - 3) c или (Солнце — спутник Земли) — истинное высказывание;
 - 4) d или (Солнце — спутник Земли) — ложное высказывание.

Задача 4

Определите значения логических переменных a , b , c , d , если:

- 1) a или (1 литр молока дороже 1 кг сливочного масла) — истинно;
- 2) b и (1 литр молока дороже 1 кг сливочного масла) — ложно;
- 3) c или (масло дороже творога) — истинно;
- 4) d и (масло дороже творога) — ложно.

Задача 5

- Пусть a = « эта ночь звездная », а b = « эта ночь холодная ». Выразите следующие формулы на обычном языке:
 - 1) a и b ;
 - 2) a и не b ;
 - 3) не a и не b ;
 - 4) не a или b ;
 - 5) a и не b ;
 - 6) не a и не b .