



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

Составила: Антонова Е.П.  
2008г.

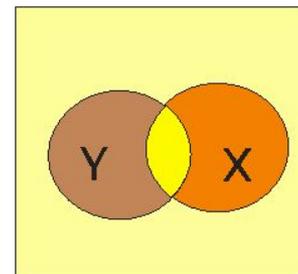


# Логические величины

- *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.

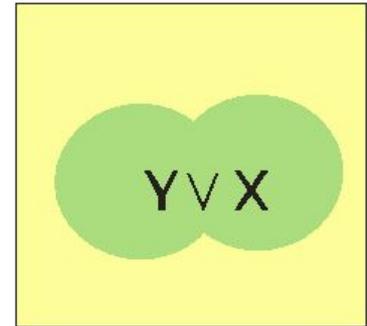
## Конъюнкция



- 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.

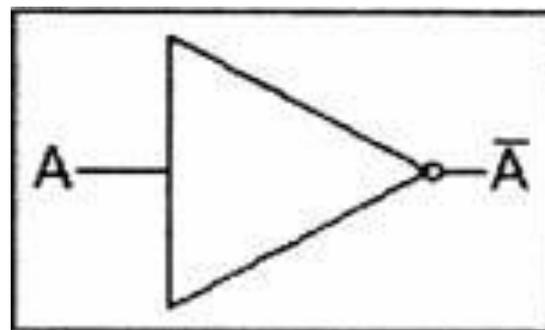
## Дизъюнкция



- 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  $b$ .