



Логические операции





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



Инверсия (логическое отрицание)

- Инверсия логической переменной истина, если переменная ложна, и, наоборот, инверсия ложна, если переменная истинна.
- Обозначение: \bar{A}

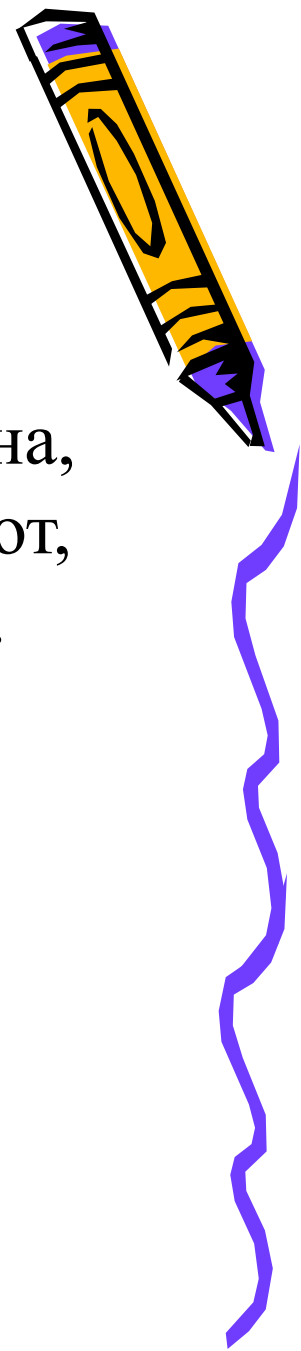
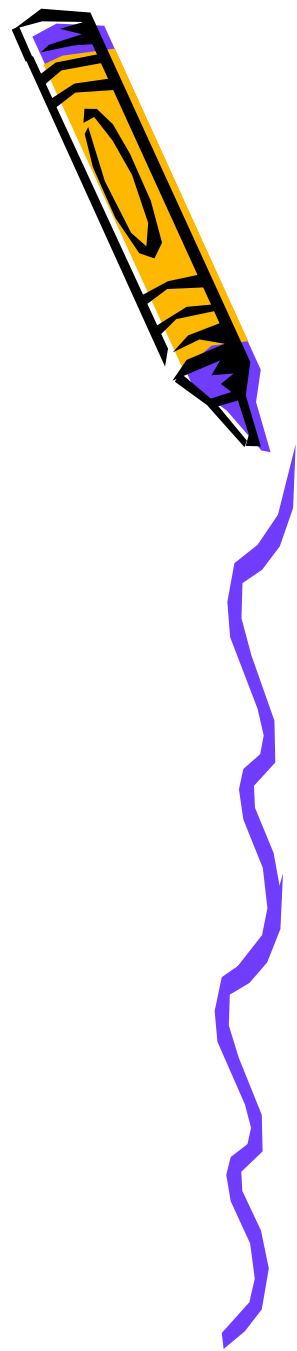


Таблица истинности

A	\overline{A}
1	0
0	1



Конъюнкция (логическое умножение)

- Конъюнкция двух логических переменных истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания, истинны.
- Обозначение: $A \wedge B$, еще можно $A \cap B$

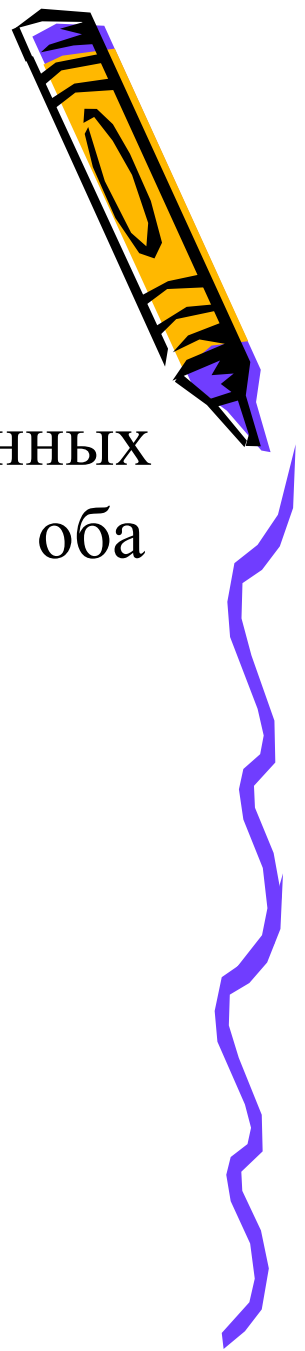
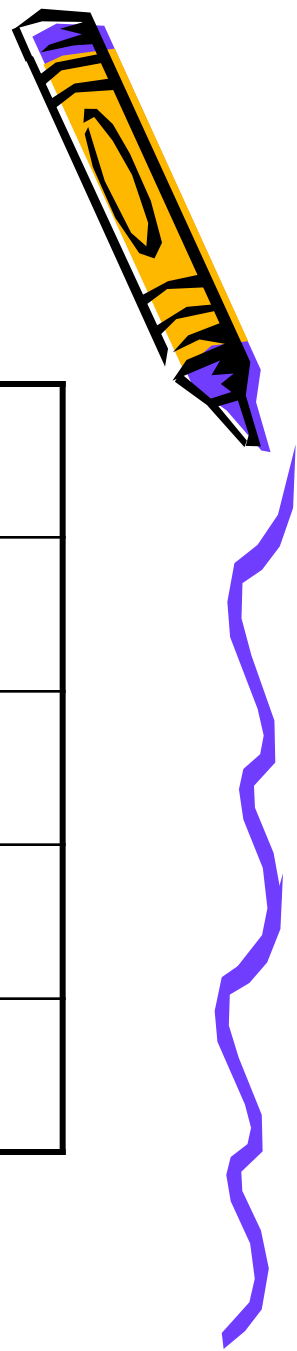


Таблица истинности

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



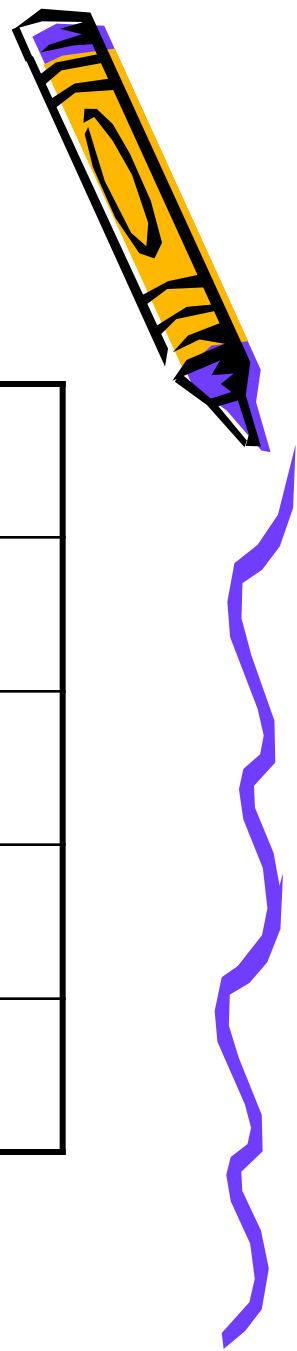
Дизъюнкция (логическое сложение)

- Дизъюнкция двух логических переменных ложна тогда и только тогда, когда оба высказывания ложны.
- Обозначение: $A \vee B$



Таблица истинности

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



Импликация (логическое следование)

- Импликация двух логических переменных ложна тогда и только тогда, когда из истинного основания следует ложное следствие.
- Обозначение: $A \rightarrow B$
 A - условие
 B - следствие

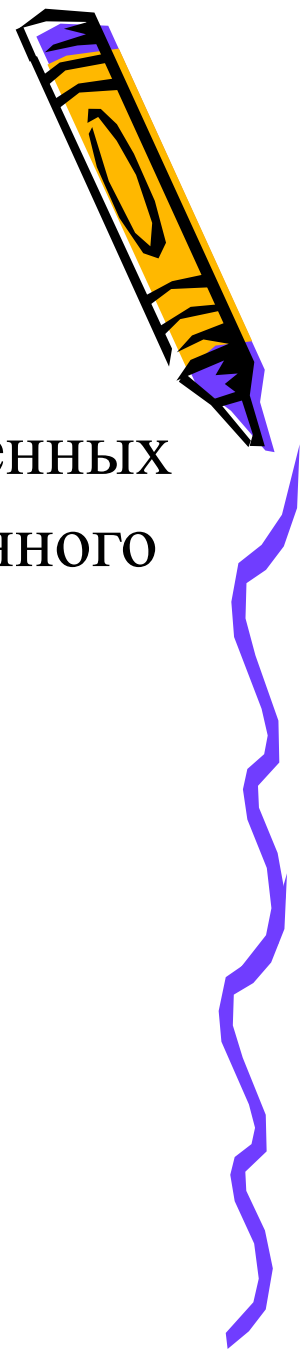
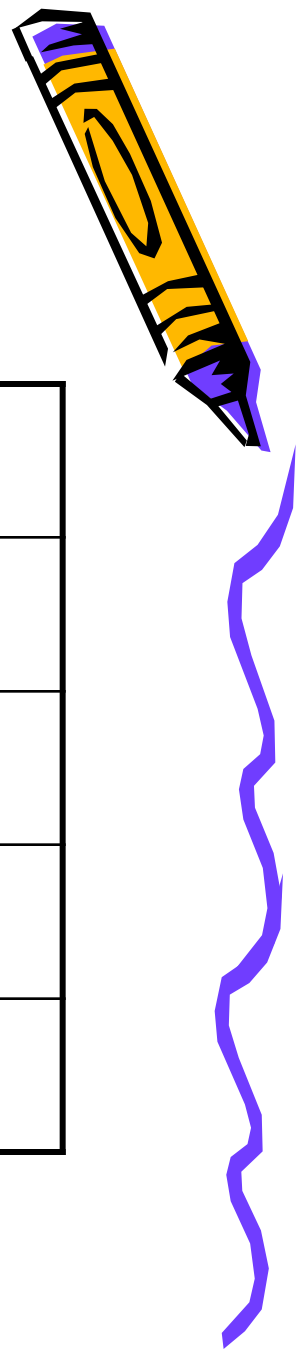


Таблица истинности



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



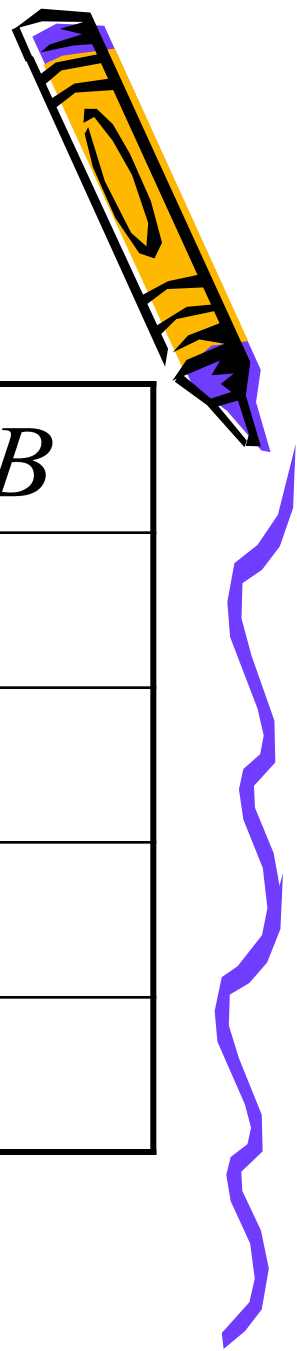
Эквивалентность (логическое равенство)



- Эквивалентность двух логических переменных истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания одновременно либо ложны, либо истинны.
- Обозначение: $A \leftrightarrow B$



Таблица истинности



A	B	$A \leftrightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1



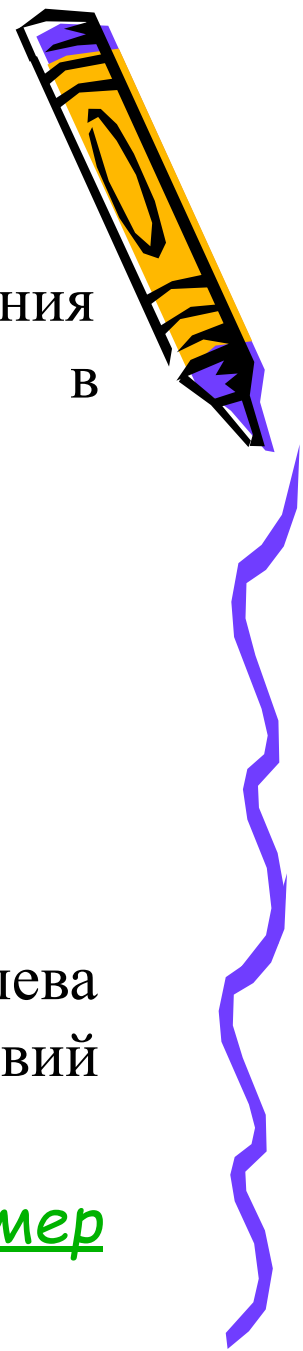
Приоритет выполнения логических операций

При вычислении значения логического выражения (формулы) логические операции вычисляются в определенном порядке, согласно их приоритету:

1. инверсия,
2. конъюнкция,
3. дизъюнкция,
4. импликация и эквивалентность.

Операции одного приоритета выполняются слева направо. Для изменения порядка действий используются скобки.

Пример



Пример

Дана формула $A \vee B \rightarrow C \cdot D \leftrightarrow \bar{A}$

Определите порядок вычисления.

Порядок вычисления:

Инверсия – \bar{A}

Конъюнкция – $C \cdot D$

Дизъюнкция – $A \vee B$

Импликация – $A \vee B \rightarrow C \cdot D$

Эквивалентность – $A \vee B \rightarrow C \cdot D \leftrightarrow \bar{A}$



Пример 2.

Даны простые высказывания:

$$A = \{3+3=5\},$$
$$D = \{4 \neq 4\}.$$

$$B = \{\sqrt{9} = 3\},$$

$$C = \{0 < 5^2\},$$

Вычислить:

$$A \leftrightarrow B \cap C \cup D$$

1. Определяем чему равны простые высказывания:

$$A=0 \text{ (ложь)}, B=1 \text{ (истина)}, C=1, D=0$$

2. Определяем порядок действий

1. конъюнкция $B \cap C$

2. дизъюнкция потом $B \cap C \cup D$

3. Эквивалентность $A \leftrightarrow B \cap C \cup D$

То есть: $A \leftrightarrow B \cap C \cup D$

Подставляем значения вместо A- 0, вместо B -1, C-1, D-0

$$0 \leftrightarrow 1 \cap 1 \cup 0 = \text{(сначала делаем конъюнкцию)}$$

$$0 \leftrightarrow 1 \cup 0 = \text{потом дизъюнкцию } 0 \leftrightarrow 1 \text{ потом эквивалентность } 0 \leftrightarrow 1 = 0$$

Ответ 0

