

# **Логические законы и правила преобразования логических выражений**

Логические выражения называются ***равносильными***, если их истинностные значения совпадают при любых значениях, входящих в них логических переменных.

*Пример.*  $A \vee B \vee C = A \vee (B \vee C)$

# Законы логики

Конъюнкция	Дизъюнкция	Инверсия
<i>закон противоречия</i>	<i>закон исключенного третьего</i>	<i>закон двойного отрицания</i>
$A \wedge \bar{A} \equiv 0$	$A \vee \bar{A} \equiv 1$	$\overline{\bar{A}} \equiv A$

# Законы логики

Конъюнкция	Дизъюнкция
<p><b>закон идемпотентности (равносильности)</b> <i>idem</i> – лат. тот же самый; <i>potens</i> – лат. сильный</p>	
$A \wedge A = A$	$A \vee A = A$
<p><b>закон исключения констант</b></p>	
$A \wedge 1 = A$	$A \vee 1 = 1$
$A \wedge 0 = 0$	$A \vee 0 = A$

# Примеры:

$$B \vee A \wedge \bar{A} = B \vee 0 = B$$

$$C \vee (B \vee \bar{B}) = C \vee 1 = 1 \quad - \text{тождественно-истинная функция}$$

$$(A \vee \bar{A}) \wedge B \wedge C = 1 \wedge B \wedge C = B \wedge C$$

$$B \wedge (C \wedge \bar{C}) \wedge D = B \wedge 0 \wedge D = 0 \quad - \text{тождественно-ложная функция}$$

# Законы логики

Логические выражения	Алгебраические выражения
<b><i>переместительный (коммутативности) закон</i></b>	
$A \vee B = B \vee A$	$A + B = B + A$
$A \wedge B = B \wedge A$	$AB = BA$
<b><i>сочетательный (ассоциативности) закон</i></b>	
$(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$	$(A + B) + C = A + (B + C)$
$(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C)$	$(AB)C = A(BC)$
<b><i>распределительный (дистрибутивности) закон</i></b>	
$(A \vee B) \wedge C = (A \wedge C) \vee (B \wedge C)$	$(A + B)C = (AC) + (BC)$
$(A \wedge B) \vee C = (A \vee C) \wedge (B \vee C)$	<i>аналога нет</i>

# Законы логики

- закон инверсии (закон де Моргана)

$$\overline{A \vee B} = \overline{A} \wedge \overline{B}$$

$$\overline{A \wedge B} = \overline{A} \vee \overline{B}$$

# Законы логики

- *закон исключения (склеивания)*

$$(A \wedge B) \vee (A \wedge \bar{B}) = A;$$

$$(A \vee B) \wedge (A \vee \bar{B}) = A$$

- *закон поглощения*

$$A \vee (A \wedge B) = A;$$

$$A \wedge (A \vee B) = A;$$

$$A \vee (\bar{A} \wedge B) = A \vee B;$$

$$A \wedge (\bar{A} \vee B) = A \wedge B.$$

# Законы логики

- *закон контрапозиции (правило перевертывания)*

$$A \rightarrow B = \overline{B} \rightarrow \overline{A}$$

---

Замена операции импликации и эквивалентности - конъюнкцией, дизъюнкцией и инверсией.

$$A \rightarrow B = \overline{A} \vee B$$

$$A \leftrightarrow B = (A \wedge B) \vee (\overline{A} \wedge \overline{B})$$

***Минимизацией*** функции называется процесс, замены сложной логической функции более простой, но равносильной ей, с помощью законов логики и свойств логических операций.