



ЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

- ▣ Логической (булевой) функцией называют функцию $F(X_1, X_2, \dots, X_n)$, аргументы которой X_1, X_2, \dots, X_n (независимые переменные) и сама функция (зависимая переменная) принимают значения 0 или 1.



ЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ДВУХ ПЕРЕМЕННЫХ

Аргументы		Логические функции															
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>F</i> ₁	<i>F</i> ₂	<i>F</i> ₃	<i>F</i> ₄	<i>F</i> ₅	<i>F</i> ₆	<i>F</i> ₇	<i>F</i> ₈	<i>F</i> ₉	<i>F</i> ₁₀	<i>F</i> ₁₁	<i>F</i> ₁₂	<i>F</i> ₁₃	<i>F</i> ₁₄	<i>F</i> ₁₅	<i>F</i> ₁₆
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Комментарий:

$F(A, B) \rightarrow 4$ набора значений $\rightarrow 16$ различных логических функций,



$$F_9(A, B) = \overline{A \vee B}$$

$$F_{15}(A, B) = \overline{A \wedge B}$$

ЗАДАНИЕ

- По таблице истинности выразите через базовые логические функции (конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание) следующие функции:
 - $F_9(A, B)$;
 - $F_{15}(A, B)$
- Выполните задания для всех остальных функций



ОТВЕТ

$$F1(A, B) = A \& \neg A$$

$$F9(A, B) = \neg(A \vee B)$$

$$F2(A, B) = A \& B$$

$$F10(A, B) = (\neg A \& \neg B) \vee (A \& B)$$

$$F3(A, B) = A \& \neg B$$

$$F11(A, B) = \neg B$$

$$F4(A, B) = A$$

$$F12(A, B) = A \vee \neg B$$

$$F5(A, B) = \neg A \& B$$

$$F13(A, B) = \neg A$$

$$F6(A, B) = B$$

$$F14(A, B) = \neg A \vee B$$

$$F7(A, B) = (\neg A \& B) \vee (A \& \neg B)$$

$$F8(A, B) = A \vee B$$

$$F15(A, B) = \neg(A \& B)$$

$$F16(A, B) = A \sim A$$



ЗАДАНИЕ

- Определить истинность формулы:

$$F = ((C \vee B) \rightarrow B) \& (A \& B) \rightarrow B.$$

A	B	C	$C \vee B$	$(C \vee B) \rightarrow B$	$A \& B$	$((C \vee B) \rightarrow B) \& (A \& B)$	F
0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

Ответ: формула является тождественно истинной.

ЗАДАНИЕ

- Даны простые высказывания: $A = \{5 > 3\}$, $B = \{2 = 3\}$ и $C = \{4 < 2\}$.
- Определите истинность составных высказываний:

$$(A \vee B) \& C \Rightarrow (A \& C) \vee (B \& C)$$

$$(A \& B) \vee C \Leftrightarrow (A \vee C) \& (A \& B)$$



ЗАДАНИЕ

- Определите истинность формулы:

$$\overline{(a \Rightarrow b) \Leftrightarrow (\bar{b} \Rightarrow \bar{a})}$$



ЗАДАНИЕ

- Заполните таблицу истинности

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	$A \& (B \vee (\neg B \& \neg C))$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	



ЗАДАНИЕ

- Определите значение формулы, упростив и построив таблицу истинности:
 - $((C \vee B) \Rightarrow B) \& (A \vee B) \Rightarrow B.$



ЗАДАНИЕ

- Определите, кто из подозреваемых участвовал в преступлении, если известно:
- 1) если Иванов не участвовал или Петров участвовал, то Сидоров участвовал;
- 2) если Иванов не участвовал, то Сидоров не участвовал.



ОТВЕТ $F = (\overline{И} \vee П \rightarrow С) \wedge (\overline{И} \rightarrow \overline{С})$

□ Сидоров участвовал в преступлении



ЗАДАНИЕ

$$F = (A \rightarrow B) \wedge ((B \rightarrow C) \vee \bar{A}) \wedge (\bar{D} \rightarrow A \wedge \bar{C}) \wedge (D \rightarrow A)$$

□ В нарушении правил обмена валюты подозреваются четыре банка – А, В, С и D. Известно, что:

1. Если А нарушил, то и В нарушил правила обмена валюты.
2. Если В нарушил, то и С нарушил или А не нарушил.
3. Если D не нарушил, то А нарушил, а С не нарушил.
4. Если D нарушил, то и А нарушил.

Кто из подозреваемых нарушил правило обмена валюты?



ОТВЕТ

- Банк В нарушил правила обмена валюты.

