

ЕГЭ-информатика

Задание №2

«Построение таблиц истинности логических выражений»



Что нужно знать:

- условные обозначения логических операций

$\neg A$ не A (отрицание, инверсия)

$A \wedge B$ A и B (логическое умножение, конъюнкция)

$A \vee B$ A или B (логическое сложение, дизъюнкция)

$A \rightarrow B$ импликация (следование)

$A \equiv B$ эквивалентность (равносильность)

- операцию «импликация» можно выразить через «ИЛИ» и «НЕ»:

$$A \rightarrow B = \neg A \vee B$$

- иногда для упрощения выражений полезны формулы де Моргана:

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

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

1. Логическое умножение

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

2. Логическое сложение

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

3. Логическое отрицание

A	$\neg A$
0	1
1	0

4. Импликация

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

5. Эквивалентность

A	B	$A \equiv B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Что нужно знать:

Если в выражении нет скобок, сначала выполняются:

- все операции «НЕ»,
- затем – «И»,
- затем – «ИЛИ»,
- «импликация»,
- и самая последняя – «эквивалентность»

1. Логическая функция F задаётся выражением $(x \vee y) \rightarrow (z \equiv x)$.

Дан частично заполненный фрагмент,
содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности
функции F . Определите, какому столбцу таблицы истинности
соответствует каждая из переменных x, y, z .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Функция
???	???	???	F
	0	0	0
	0		0

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая первому столбцу; затем – буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Решение

Построим таблицу истинности для $(x \vee y) \rightarrow (z \equiv x)$:

x	y	z	$x \vee y$	$z \equiv x$	F
0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1

1	2	3	F
x	z	y	F
1	0	0	0
1	0	1	0

x	y	z	F
1	0	0	0
0	1	1	0
1	1	0	0

Ответ: xzy

2. Логическая функция F задаётся выражением
 $(x \equiv z) \vee (x \rightarrow (y \wedge z))$.

Дан частично заполненный фрагмент,
содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности
функции F . Определите, какому столбцу таблицы истинности
соответствует каждая из переменных x, y, z .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Функция
???	???	???	F
0	0		0
1			0

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая первому столбцу; затем – буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Решение

Построим таблицу истинности для $(x \equiv z) \vee (x \rightarrow (y \wedge z))$:

x	y	z	$x \equiv z$	$y \wedge z$	$x \rightarrow (y \wedge z)$	F
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1

1	2	3	F
y	z	x	F
0	0		0
1			0

x	y	z	F
1	0	0	0
1	1	0	0

Ответ: yzx

3. Логическая функция F задаётся выражением

$$(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w.$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных w, x, y, z. Все строки в представленном фрагменте разные.

Перем.1	Перем.2	Перем.3	Перем.4
???	???	???	???
	0		
1	0		0
1		0	0

1	2	3	4	
?	?	?	?	F
	0			0
1	0		0	0
1		0	0	0

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

Решение

Построим таблицу истинности для $(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$:

x	y	z	w	$\neg y$	$x \wedge \neg y$	$y \equiv z$	$\neg w$	F
0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1	0	1

1	2	3	4	
w	z	y	x	F
1	0	1	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0

x	y	z	w
0	0	1	1
0	1	0	1
1	1	0	1

Ответ: wzyx

4. Миша заполнял таблицу истинности функции

$$(x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee \neg w$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z . Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				$(x \wedge \neg y) \vee (x \equiv z) \vee \neg w$
0	1	1	0	0
0				0
	1	0	1	0

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Решение

Построим таблицу истинности для $(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$:

x	y	z	w	$\neg y$	$x \wedge \neg y$	$y \equiv z$	$\neg w$	F
0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1	0	1

1	2	3	4	
x	w	z	y	F
0	1	1	0	0
0	1			0
1	1	0	1	0

x	y	z	w
0	0	1	1
0	1	0	1
1	1	0	1

Ответ: xwzy