**Тема**: Построение и анализ таблиц истинности логических выражений.

**Что нужно знать**:

* условные обозначения логических операций

**¬ A, **  не A (отрицание, инверсия)

**A ∧ B, ** A и B (логическое умножение, конъюнкция)

**A ∨ B, **  A или B (логическое сложение, дизъюнкция)

**A** → **B**  импликация (следование)

**A** ≡ **B**  эквивалентность (равносильность)

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

**A** → **B = ¬ A ∨ B** или в других обозначениях **A** → **B = **

* иногда для упрощения выражений полезны формулы де Моргана:

**¬ (A ∧ B) = ¬ A ∨ ¬ B **

**¬ (A ∨ B) = ¬ A ∧ ¬ B **

1. Логическая функция *F* задаётся выражением ((*x* → *z*)  (*z* → *w*))∨ (*y* ≡ (*x* ∨ *z*)). На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции *F*, содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции *F* соответствует каждая из переменных *x*, *y*, *z, w*.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **?** | **?** | **?** | **?** | **F** |
|  | **1** |  | **1** | **0** |
|  |  | **1** | **1** | **0** |
|  | **1** |  |  | **0** |

В ответе напишите буквы *x*, *y*, *z, w* в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

1. Логическая функция F задаётся выражением (¬*x* ∨¬ *z*) → (*x* ≡ *y*). На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных *x*, *y*, *z*.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **?** | **?** | **?** | **F** |
| **1** |  | **1** | **0** |
|  |  | **1** | **0** |

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

1. Логическая функция F задаётся выражением (x ∨¬ y ∨ ¬z) ∧ (x ∨ ¬y ∨ z) ∧ (x ∨ y ∨ z). 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 x, y, z.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **?** | **?** | **?** | **F** |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |

В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

1. Определите **наибольшее** натуральное число A, при котором выражение

(*x* & *A* 0) ∧ (*x &* 58  0) ∧ (*x* &22 *=* 0)

тождественно ложно (то есть принимает значение 0 при любом натуральном значении переменной x)?

1. Определите **наименьшее** натуральное число A, при котором выражение

((*x* & *A* 0) → (*x &* 55  33)) ∨ (*x* &112 16)

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

1. Укажите **наименьшее** целоезначение *А*, при котором выражение

### (6*x +* 4*y* ≠ 34) ∨ (*A* > 5*x* + 3*y*) ∧ (*A* > 4*y* + 15*x* – 35)

### истинно для любых целых положительных значений *x* и *y*.

1. Для какого наибольшего целого неотрицательного числа А выражение

### *(x + 3y + 2z – 54 ≠ 0) ∨ (A < x + 10) ∨ (A < 5y – 4x) ∨ (A < z + x)*

истинно при любых целых неотрицательных x, y, z?

1. Сколько различных решений имеет система уравнений?

**(x1 → x2)∧(x2 → x3)∧(x3 → x4)∧(x4 → x5) = 1**

**(у1 → у2)∧(у2 → у3)∧(у3 → у4)∧(у4 → у5) = 1**

**x1 ∨ у1 = 1**

где **x1,x2,…,x5, у1,у2,…,у5** – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

1. Сколько различных решений имеет система уравнений?

**((((x1 → x2)→ x3)→ x4)→ x5) = 1**

**((((y1 → y2)→ y3)→ y4)→ y5)= 1**

**x1 → y5 = 1**

где **x1,x2,…,x5, у1,у2,…,у5** – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

1. Сколько различных решений имеет система логических уравнений

**(x1 →(x2 ∧y1)) ∧ (y1 →y2) = 1**

**(x2 →(x3 ∧y2)) ∧ (y2 →y3) = 1**

**...**

**(x8 →(x9 ∧y8)) ∧ (y8 →y9) = 1**

**(x9 → y9) = 1**

где **x1,x2,…,x9** и **y1,y2,…,y9** – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.