

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

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.

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

| Переменная 1 | Переменная 1 | Функция |
|--------------|--------------|---------|
| ??? | ??? | F |
| 0 | 1 | 0 |

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Решение.

Заметим, что чтобы выражение было истинным, достаточно, если выражения во всех скобках будут истинными.

Рассмотрим первую строку таблицы истинности. Для того чтобы первая скобка была истинной, переменная y должна быть равна единице. Тогда скобка $(\neg y \equiv x)$ будет принимать значение 1 только при $x = 0$. Значит, переменной x соответствует первый столбец таблицы истинности.

Рассмотрим вторую строку таблицы истинности. Переменная $x = 1$, тогда скобка $(\neg y \equiv x)$ будет принимать значение истинности только при $y = 0$. Чтобы скобка $(w \rightarrow y)$ принимала значение 1, w не должна равняться 1. Значит, переменной z соответствует второй столбец таблицы.

Рассмотрим третью строку таблицы истинности. Предположим, что третьему столбцу таблицы истинности соответствует переменная y , тогда вне зависимости от того, какие значения будут стоять в остальных столбцах третьей строки (при условии, что она не совпадает с первой), выражение всегда будет ложным. Следовательно, третьему столбцу соответствует переменная w , а четвёртому — переменная y .

Приведём другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $(w \rightarrow y) \wedge (\neg y \equiv x) \wedge (x \vee z)$ вручную или при помощи языка Python:

```
print("x y z w")
for x in range(0, 2):
    for y in range(0, 2):
        for z in range(0, 2):
            for w in range(0, 2):
                if (w <= y) and (not(y) == x) and (x or z):
                    print(x, y, z, w)
```

Далее выпишем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 1. В наборах переменные запишем в порядке x, y, z, w . Получим следующие наборы:

(0, 1, 1, 0),
 (0, 1, 1, 1),
 (1, 0, 0, 0),
 (1, 0, 1, 0).

Сопоставим эти наборы с приведенным в задании фрагментом таблицы истинности.

Первая строка таблицы (как минимум три единицы) может соответствовать только набору (0, 1, 1, 1), следовательно, первый столбец таблицы соответствует переменной x , и в первом столбце первой строки стоит 0.

Рассмотрим вторую строку таблицы. В ней $x=1$, и еще как минимум одна переменная принимает единичное значение. Следовательно, эта строка может соответствовать только набору (1, 0, 1, 0). Тогда второй столбец таблицы соответствует переменной z .

В третьей строке таблицы единичное значение принимает одна из переменных y или w , следовательно, эта строка может соответствовать только набору (0, 1, 1, 0). Тогда четвертый столбец — это переменная y , а третий — переменная w .

Ответ: $xzwy$.