

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

?	?	?	?	F
1		1	1	0
0			0	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.

Решение.

Заметим, что чтобы выражение было ложным, достаточно, если одна из скобок $((x \wedge \neg y) \rightarrow (\neg z \vee \neg w))$ или $((w \rightarrow x) \vee y)$ была ложной.

Рассмотрим первую строку таблицы истинности. Скобка $((w \rightarrow x) \vee y)$ будет принимать значение 1. Заметим, что чтобы скобка $((x \wedge \neg y) \rightarrow (\neg z \vee \neg w))$ принимала значение 0, переменная y должна быть равна 0. Значит, переменной y соответствует второй столбец таблицы истинности.

Рассмотрим вторую строку таблицы истинности. Скобка $((x \wedge \neg y) \rightarrow (\neg z \vee \neg w))$ будет принимать значение 1. Чтобы скобка $((w \rightarrow x) \vee y)$ принимала значение 0, переменные x и y должны быть равны 0, а переменная w должна быть равна 1. Значит, переменной w соответствует третий столбец.

Рассмотрим третью строку таблицы истинности. Предположим, что первому столбцу таблицы истинности соответствует переменная x . Тогда при любом наборе значений в третьей строке выражение будет истинным. Значит, первому столбцу таблицы истинности соответствует переменная z , а четвёртому — x .

Ответ: $zywx$.

Приведём другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $((x \wedge \neg y) \rightarrow (\neg z \vee \neg w)) \wedge ((w \rightarrow x) \vee y)$ 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 not((not(x and not(y)) or (not(z) or not(w))) and ((not(w) or x) or y)):
                    print(x, y, z, w)
```

Далее выпишем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 0. В наборах переменные запишем в порядке x, y, z, w . Получим следующие наборы:

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

Сопоставим эти наборы с приведенным в задании фрагментом таблицы истинности.

Во всех наборах переменная y принимает значение 0, следовательно, переменной y соответствует второй столбец таблицы, поскольку в остальных столбцах есть единичные значения.

Вторая строка таблицы соответствует набору (0, 0, 0, 1), в котором единичное значение принимает переменная w , тогда переменной w соответствует третий столбец таблицы.

Третья строка таблицы соответствует набору (0, 0, 1, 1), в котором, помимо переменной w , единичное значение принимает переменная z , следовательно, переменной z соответствует первый столбец таблицы, тогда четвёртый столбец соответствует переменной x .