

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

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

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

Ответ: $zwyx$.

Приведём другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $((x \wedge y) \rightarrow (\neg z \vee w)) \wedge ((\neg w \rightarrow x) \vee \neg y)$ 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 (((x and y) <= ((not(z)) or w)) and (((not(w)) <= x) or (not(y))))==False:
                    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, 1, 0, 0)
(0, 1, 1, 0)
(1, 1, 1, 0)
```

Заметим, что имеется только один набор, содержащий ровно три единицы: $(1, 1, 1, 0)$. Этому набору соответствует первая строка приведенного фрагмента таблицы истинности, следовательно, второй столбец соответствует переменной w , и во всех строчках во втором столбце стоит 0. Тогда вторая строка фрагмента (три нулевых значения) таблицы соответствует набору $(0, 1, 0, 0)$, следовательно, третий столбец — это переменная y , и в третьем столбце во всех строчках стоит 1. Тогда третья строка фрагмента таблицы соответствует набору $(0, 1, 1, 0)$, в котором единичное значение принимает переменная z , следовательно, первый столбец — это переменная z , а четвертый столбец — переменная x .

Примечание.

Заметим, что другие варианты ответов не подходят, так как при этом в таблице появляются повторяющиеся строки.