

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

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
1	1	1	0	0
0	0	1	1	1
0		0		1

В ответе напишите буквы x, y, z, w 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.

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.

Подберём переменные так, чтобы выражение было ложно и при этом все переменные кроме одной были равны 1. Такой набор переменных: $w = 1, z = 0, x = 1, y = 1$. Сопоставляя полученные значения с первой строкой таблицы, получаем, что четвёртая переменная — это переменная z .

Рассмотрим вторую строку таблицы. Последовательно рассмотрим случаи, когда $x = 1, y = 1, w = 1$. В первом и третьем случаях выражение ложно, а во втором — истинно, следовательно, третья переменная — переменная y .

Рассмотрим третью строку таблицы. Заметим, что $y = 0$, значит, для того, чтобы выражение было истинно w должно быть равно 1. Третья и четвёртые переменные — y и z , первая переменная равна 0, следовательно, w — вторая переменная.

Таким образом, оставшаяся переменная, переменная 1 — это переменная x .

Ответ: $xwyz$.

Приведем другое решение.

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

Наборы переменных, при которых данное выражение равно 0.

```
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(((w <= (not x)) == (z <= y)) and (y or w)):
                    print(x, y, z, w)
```

В наборах переменные запишем в порядке x, y, z, w .

Получим следующие наборы:

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

Наборы переменных, при которых данное выражение равно 1.

```
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 <= (not x)) == (z <= y)) and (y or w):
                    print(x, y, z, w)
```

В наборах переменные запишем в порядке x, y, z, w .

Получим следующие наборы:

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

Заметим из наборов переменных, при которых данное выражение равно 0, что единственный набор, содержащий ровно три единицы (1, 1, 0, 1), следовательно, переменной z соответствует четвёртый столбец.

Рассмотрим наборы переменных, при которых данное выражение равно 1. Ко второй строчке таблицы истинности могут подойти наборы:

(1, 1, 0, 0), (0, 1, 1, 0) или (0, 1, 0, 1). В четвертом столбце таблицы истинности стоит z , которое во второй строке принимает значение 1, поэтому подойдет только набор (0, 1, 1, 0), следовательно, переменной y соответствует третий столбец. Так как в третьей строке таблицы переменная y принимает значение 0, то подойдут наборы (1, 0, 1, 1) или (0, 0, 0, 1). Набор (1, 0, 1, 1) не подойдет, так как хотя бы одна из переменных x или w должна принимать значение 0, поэтому переменной x соответствует первый столбец, а переменной w соответствует второй столбец, что следует из набора (0, 0, 0, 1).