

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

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
0	1	1	1	0
1	0	1	0	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: $x = 1, y = 0, z = 1, w = 1$. Сопоставляя полученные значения с первой строкой таблицы, получаем, что первая переменная — это переменная y .

Рассмотрим вторую строку таблицы. Последовательно рассмотрим случаи, когда $x = 1, z = 1, w = 1$. В первых двух случаях выражение ложно, а в третьем — истинно, следовательно, третья переменная — переменная w .

Рассмотрим третью строку таблицы. Заметим, что $w = 0$, значит, для того, чтобы выражение было истинно x должно быть равно 1. Первая и третья переменные — y и w , вторая переменная равна 0, следовательно, x — четвёртая переменная.

Таким образом, оставшаяся переменная, переменная 2 — это переменная z .

Ответ: $yzwx$.

Приведем другое решение.

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

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

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

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