

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

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
0		0		1
0	0		0	1
			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.

Рассмотрим данное выражение. Преобразуем логическое выражение $((x \rightarrow y) \equiv (y \rightarrow z)) \wedge (y \vee w)$ и получим систему, при которой оно истинно:

$$\begin{cases} y = 1, \\ w = 1, \\ \bar{x} + y \equiv \bar{y} + z \end{cases} \quad (*)$$

Заметим, что четвертый столбец таблицы истинности это y , тогда третий столбец таблицы истинности это переменная w . Из условия $\bar{x} + y \equiv \bar{y} + z$ следует, что переменная x соответствует первому столбцу таблицы истинности, а переменная z соответствует второму столбцу таблицы истинности.

Ответ: $xzwy$.

Примечание.

Рассмотрим, как будет выглядеть полная таблица истинности. Одна из переменных y или w должна принимать значение 1, поэтому в третьем столбце во второй и третьей строках будут стоять единицы, и в четвертом столбце в первой строке будет стоять единица. Исходя из условия $\bar{x} + y \equiv \bar{y} + z$ можно заключить, что в первом столбце в последней строке будет стоять ноль, а в первой строке второго столбца будет стоять единица. В последней строке второго столбца должна стоять единица, поскольку строки в таблице истинности должны быть разными.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Перем. 4
???	???	???	???
0	1	0	1
0	0	1	0
0	1	1	0

Вариант $xzwy$ не подходит, поскольку во второй строке функция F окажется ложной.

Приведем другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $((x \rightarrow y) \equiv (y \rightarrow z)) \wedge (y \vee w)$ 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 <= y) == (y <= z)) and (y or w):
                    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, 0, 0, 1),
(0, 0, 1, 1),
(0, 1, 1, 0),
(0, 1, 1, 1),
(1, 1, 1, 0),
(1, 1, 1, 1).

Сопоставим эти наборы с приведенным в задании фрагментом таблицы истинности.

Вторая строка таблицы истинности содержит три нуля, следовательно, она может соответствовать только набору (0, 0, 0, 1), тогда в третьем столбце второй строки стоит 1, и третий столбец соответствует переменной w .

Рассмотрим первую строку таблицы. В ней переменная w принимает нулевое значение, и есть еще одна переменная, принимающая нулевое значение, значит, эта строка может соответствовать только набору (0, 1, 1, 0), тогда первый столбец соответствует переменной x .

Рассмотрим третью строку таблицы. В ней одна из переменных y или z принимает нулевое значение, значит, эта строка может соответствовать только набору (0, 0, 1, 1), и четвертый столбец соответствует переменной y , тогда второй столбец соответствует переменной z .

Получаем $xzwy$.