

### Приоритеты операторов Python

Самые приоритетные операции сверху, снизу — с низким приоритетом.

Вычисления выполняются слева направо, то есть, если в выражении встретятся операторы одинаковых приоритетов, первым будет выполнен тот, что слева.

Оператор возведения в степень исключение из этого правила. Из двух операторов `**` сначала выполнится правый, а потом левый.

<code>( )</code>	Скобки
<code>**</code>	Возведение в степень
<code>+x, -x, ~x</code>	Унарные плюс, минус и битовое отрицание
<code>*, /, //, %</code>	Умножение, деления, взятие остатка
<code>+, -</code>	Сложение и вычитание
<code>&lt;&lt;, &gt;&gt;</code>	Битовые сдвиги
<code>&amp;</code>	Битовое И
<code>^</code>	Битовое исключающее ИЛИ (XOR)
<code> </code>	Битовое ИЛИ
<code>==, !=, &gt;, &gt;=, &lt;, &lt;=, is, is not, in, not in</code>	Сравнение, проверка идентичности, проверка вхождения
<code>not</code>	Логическое НЕ
<code>and</code>	Логическое И
<code>or</code>	Логическое ИЛИ

для вычисления значения функции необходимо понимать, как логические операторы записываются на языке программирования; в Python их можно реализовать следующим образом:

$\wedge$	конъюнкция	<code>and</code>
	для языков, где логическое значение True воспринимается как 1, а False – как 0, можно использовать обычное умножение *	
$\vee$	дизъюнкция	<code>or</code>
$\neg$	отрицания	<code>not()</code>
$\equiv$	тождество	<code>==</code>
$\oplus$	строгая дизъюнкция	<code>!=</code>
$\rightarrow$	импликация – для импликации в python оператора нет, но импликацию можно преобразовать в дизъюнкцию; например, $a \rightarrow b$ можно записать как $\neg a \vee b$ , а это в свою очередь записать как <code>not(a) or b</code> , <code>not a or b</code> или <code>a &lt;= b</code>	

**P-21.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$((x \wedge \neg y) \vee (w \rightarrow z)) \equiv (z \equiv x).$$

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
	0	0	1	1
0	1	0	0	1
0			1	1

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.

**Важно!**

**При записи логического выражения на Python:**

1. расставить скобки в соответствии с приоритетами логических операций;
2. заменить логические операции логики с помощью логических операций `and`, `or`, `not`, логических операций отношения `==` (равно), `<=` (меньше или равно).

**Примеры:** 1)  $w \wedge (\neg x \wedge y \equiv z)$ . Расставляем скобки  $w \wedge ((\neg x \wedge y) \equiv z)$ , а затем эквивалентность заменяем операцией отношения (`==`).

2)  $c \equiv b \vee a \equiv b$  Расставляем скобки  $(c \equiv (b \vee a)) \equiv b$ , при замене эквивалентности операция отношения (`==`) имеет более высокий приоритет по отношению ко всем логическим операциям логики.

```

s="x y z w f"
print(s)
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                f=((x and not y) or (not w or z)) == (z==x)
                if f:
                    print (x,y,z,w,f)

```

<pre> x y z w f 0 0 0 0 True 0 1 0 0 True 1 0 1 0 True 1 0 1 1 True 1 1 0 1 True 1 1 1 0 True 1 1 1 1 True </pre>	<p>1. Первая и последняя строки отсутствуют в исходной таблице, вычеркиваем их.</p> <p>2. Выделенные строки присутствуют в условии задачи.</p> <p>3. Из трех строк с тремя единицами выбираем ту, для которой исходная и построенная совпадают по столбцам.</p>	<p>ответ каждая из переменных x, y, z, w.</p> <table border="1" data-bbox="949 689 1460 878"> <tr> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соот</p>	?	?	?	?	F	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
?	?	?	?	F																		
1	0	0	1	1																		
0	1	0	0	1																		
0	1	1	1	1																		

Таблица 1

x y z w f	z	y	w	x	F
1 0 1 0 1	1	0	0	1	1
0 1 0 0 1	0	1	0	0	1
1 1 0 1 1	0	1	1	1	1

Ответ: **zywx**

**P-22 (демо-2021).** Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$(x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w.$$

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	1		0	1
	1	1	0	1

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.

```
s="x y z w f"
print(s)
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                f=(x or y) and not (y== z) and not w
                if f:
                    print (x,y,z,w,f)
```

<pre>x y z w f 0 1 0 0 True 1 0 1 0 True 1 1 0 0 True</pre>	<p>Первая строка построенной таблицы соответствует второй строке таблицы — условия. Во всех клетках исходной таблицы ставим 0. В таблицу 2 вставим построенную таблицу, переставив ее строки так, чтобы таблицы совпадали по столбцам.</p>	
---	--	--

Таблица 2

<b>x y z w f</b>	<b>z</b>	<b>y</b>	<b>x</b>	<b>w</b>	<b>F</b>
<b>1 0 1 0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>0 1 0 0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1 1 0 0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

Ответ: **ZyXW**

**P-19.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$((w \vee y) \equiv x) \vee ((w \rightarrow z) \wedge (y \rightarrow w)).$$

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	0
			1	0
1		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.

```
s="x y z w f"
print(s)
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                f = ((w or y) == x) or ((not w or z) and (not y or w))
                if not f:
                    print (x,y,z,w,f)
```

<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> <th>z</th> <th>w</th> <th>f</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	x	y	z	w	f	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	<p>В построенной таблице имеется две строки с тремя 0, в условии — одна. Тогда 3 и 4 строки должны присутствовать в условии задачи, в первой и третьей строках в таблице — условия ставим 0, а также во второй. Получим Таблица 3 Выделенная строка становится лишней. Переносим построенную таблицу в Таблицу 3 (таблицы должны совпадать по столбцам), анализируя эти таблицы, строим решение задачи</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>?</th> <th>?</th> <th>?</th> <th>?</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	?	?	?	?	F	1			1	0				1	0	1		1		0
x	y	z	w	f																																											
0	0	0	1	0																																											
0	1	0	0	0																																											
0	1	0	1	0																																											
0	1	1	0	0																																											
?	?	?	?	F																																											
1			1	0																																											
			1	0																																											
1		1		0																																											

Таблица 3

x y z w f	y	x	z	w	F
0 1 0 1 0	1	0	0	1	0
0 0 0 1 0	0	0	0	1	0
0 1 1 0 0	1	0	1	0	0

Ответ: **yxzw**

**P-18.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee y) \rightarrow (y \equiv z)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

?	?	?	F
0	0		0
0			0

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

```
s="x y z w f"
print(s)
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            f = not(x or y) or (y == z)
            if not f:
                print(x, y, z, f)
```

x y z f	1. В построенной таблице в каждой строке присутствует 1 2. Следовательно, в первую строку исходной таблицы ставим 1. 3. Из двух оставшихся строк выбираем ту, для которой в одном из столбцов появится два 0.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>?</th> <th>?</th> <th>?</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	?	?	?	F	0	0		0	0			0
?		?	?	F										
0		0		0										
0			0											
0 1 0 False														
1 0 1 False														
1 1 0 False														

x y z f	z	x	y	F
0 1 0 False	0	0	1	0
1 1 0 False	0	1	1	0

Ответ **zxy**

**P-17.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $\neg x \vee y \vee (\neg z \wedge w)$ . На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция  $F$  **ложна**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

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

```
s="x y z w f"
print(s)
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            for w in range(2):
                f = (not x or y) or (not z and w)
                if not f:
                    print (x,y,z,w,f)
x y z w f
1 0 0 0 0
1 0 1 0 False
1 0 1 1 False
```

Построенная таблица совпадает с исходной по строкам и столбцам

x y z w f	y	z	w	x	F
1 0 0 0 0	0	0	0	1	0
1 0 1 0 0	0	1	0	1	0
1 0 1 1 0	0	1	1	1	0

**Ответ:** **yzwx**

**P-15.** Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee \neg y \vee \neg z) \wedge (\neg x \vee y)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ ?

	?	?	?	F
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	1	0	1
4	0	1	1	1
5	1	0	0	1
6	1	0	1	0
7	1	1	0	0
8	1	1	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы

```
s="x y z f"
print(s)
for x in range(2):
    for y in range(2):
        for z in range(2):
            f = (x or not y or not z) and (not x or y)
            print(x, y, z, f)
```

<pre>x y z f 0 0 0 True 0 0 1 True 0 1 0 True 0 1 1 False 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1</pre>	<p>1. Рассмотрим строки, в которых функция принимает значение 0 (Выделенный фрагмент) и отберем такие же строки из исходной таблицы</p> <p>2. В построенной таблице переставим строки так, чтобы столбцы таблиц совпали.</p> <p>3. Из анализа таблиц 4 получаем решение: <b>zyx</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>?</th> <th>?</th> <th>?</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		?	?	?	F	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	3	0	1	0	1	4	0	1	1	1	5	1	0	0	1	6	1	0	1	0	7	1	1	0	0	8	1	1	1	1
	?	?	?	F																																											
1	0	0	0	1																																											
2	0	0	1	0																																											
3	0	1	0	1																																											
4	0	1	1	1																																											
5	1	0	0	1																																											
6	1	0	1	0																																											
7	1	1	0	0																																											
8	1	1	1	1																																											

x y z f				F
0 1 1 0	0	0	1	0
1 0 0 0	1	0	1	0
1 0 1 0	1	1	0	0

Таблица 4

x y z f	z	y	x	F
1 0 0 0	0	0	1	0
1 0 1 0	1	0	1	0
0 1 1 0	1	1	0	0



### Задание 217

Миша заполнял таблицу истинности функции  $(\neg a \rightarrow b) \wedge (b \equiv \neg c) \wedge \neg d$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк.

?	?	?	?	<b>F</b>
<b>1</b>				<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c, d$ .

```
s="a b c d f"
print(s)
for a in range(2):
    for b in range(2):
        for c in range(2):
            for d in range(2):
                f = (a or b) and (b == (not c)) and not d
                if f:
                    print (a, b, c, d,f)
```

<table border="1"> <tr> <td><b>a</b></td><td><b>b</b></td><td><b>c</b></td><td><b>d</b></td><td><b>f</b></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td><b>True</b></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td><b>True</b></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td><b>True</b></td> </tr> </table>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>f</b>	0	1	0	0	<b>True</b>	1	0	1	0	<b>True</b>	1	1	0	0	<b>True</b>	<p>1. В построенной таблице одна строка с тремя 0, она должна размещаться в первой строке исходной таблицы.</p> <p>2. В остальных свободных клетках должны стоять 0.</p> <p>3. Переставляем строки в построенной таблице так, чтобы совпали столбцы этих таблиц</p>	?	?	?	?	<b>F</b>
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>f</b>																					
	0	1	0	0	<b>True</b>																					
	1	0	1	0	<b>True</b>																					
1	1	0	0	<b>True</b>																						
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>																						
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>																						
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>																						

<table border="1"> <tr> <td><b>a</b></td><td><b>b</b></td><td><b>c</b></td><td><b>d</b></td><td><b>f</b></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td><b>True</b></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td><b>True</b></td> </tr> <tr> <td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td><b>True</b></td> </tr> </table>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>f</b>	0	1	0	0	<b>True</b>	1	1	0	0	<b>True</b>	1	0	1	0	<b>True</b>	?	?	?	?	<b>F</b>
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>f</b>																				
	0	1	0	0	<b>True</b>																				
	1	1	0	0	<b>True</b>																				
1	0	1	0	<b>True</b>																					
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>																					
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>																					
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>																					

Решение задачи: **bacd**

Источник заданий и способов решения задач

Сайт <https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>

