



## Издательство и Образовательный Центр "Лучшее Решение"

[www.лучшеерешение.рф](http://www.лучшеерешение.рф) [www.lureshenie.ru](http://www.lureshenie.ru) [www.высшийуровень.рф](http://www.высшийуровень.рф)  
[www.лучшийпедагог.рф](http://www.лучшийпедагог.рф) [www.publ-online.ru](http://www.publ-online.ru) [www.полезныекниги.рф](http://www.полезныекниги.рф)  
[www.t-obr.ru](http://www.t-obr.ru) [www.1-sept.ru](http://www.1-sept.ru) [www.v-slovo.ru](http://www.v-slovo.ru) [www.na-obr.ru](http://www.na-obr.ru)

# Применение логических выражений в программировании

**Автор:**  
**Павлов Виктор Григорьевич**  
**ГБПОУ "Месягутовский**  
**педагогический колледж",**  
**с. Месягутово,**  
**Республика Башкортостан**

Логика – наука о мышлении. Но, в отличие от других наук, изучающих мышление человека, например физиологии высшей нервной деятельности или психологии, логика изучает мышление как средство познания; ее предметом являются законы и формы, приемы и операции мышления, с помощью которых человек познает окружающий его мир.

Всякое познание начинается с живого созерцания. Предметы воздействуют на наши органы чувств и вызывают в мозгу ощущения, восприятия, представления, которые являются формами чувственного познания.

Абстрактное или рациональное мышление отражает мир и его процессы глубже и полнее, чем чувственное познание. Основными формами абстрактного мышления являются понятия, суждения, и умозаключения. Понятие – форма мышления, в которой отражаются существенные признаки отдельного предмета или класса однородных предметов. Суждение – форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается о предметах, их признаках и отношениях. Суждение выражается в форме повествовательного предложения. Суждения могут быть простыми и сложными. Умозаключение – форма мышления, посредством которой из одного или нескольких истинных суждений, называемых посылками, мы по определенным правилам вывода получаем заключение.

Математическая логика – раздел математики, посвященный изучению математических доказательств и вопросов оснований математики. Логика изучает умозаключения, а математическая логика изучает те типы умозаключений, которыми пользуются математики. Отличительной чертой математики, в противоположность другим наукам, является использование доказательств, а не наблюдений. Физик может выводить физические законы из других законов, но как окончательное подтверждение физического закона он обычно рассматривает согласованность его с экспериментом. Математик тоже может использовать наблюдение: например, проверить на многих прямоугольных треугольниках, что квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов.

Исследования в алгебре логики тесно связаны с изучением высказываний (хотя высказывание – предмет изучения формальной логики). Высказывание – это языковое образование, в отношении которого имеет смысл говорить о его истинности или ложности.

Простым высказыванием называют повествовательное предложение, относительно которого имеет смысл говорить, истинно оно или ложно. Логическое выражение – это символическая запись высказывания, состоящая из логических величин (констант или переменных), объединенных логическими операциями (связками).

Рассмотрим пример применения логических выражений при решении задачи определения принадлежности точки на плоскости элементарной геометрической области.

Под элементарной геометрической областью будем понимать наименьшую геометрическую область, ограниченную графиками функций  $y=f(x)$  или  $x=f(y)$ . Ограничимся строгой принадлежностью точки элементарной области, при которой точка не принадлежит графикам, ограничивающим область.

Воспользуемся сервисом построения графиков функций. На рисунке 1 выделены элементарные геометрические области, образованные графиками функций  $f_1(x)=-x^2-2x+5$  и  $f_2(x)=0,5x-3$ . Полученные парабола и прямая делят координатную плоскость на пять элементарных геометрических областей: А, В, С, D, Е.

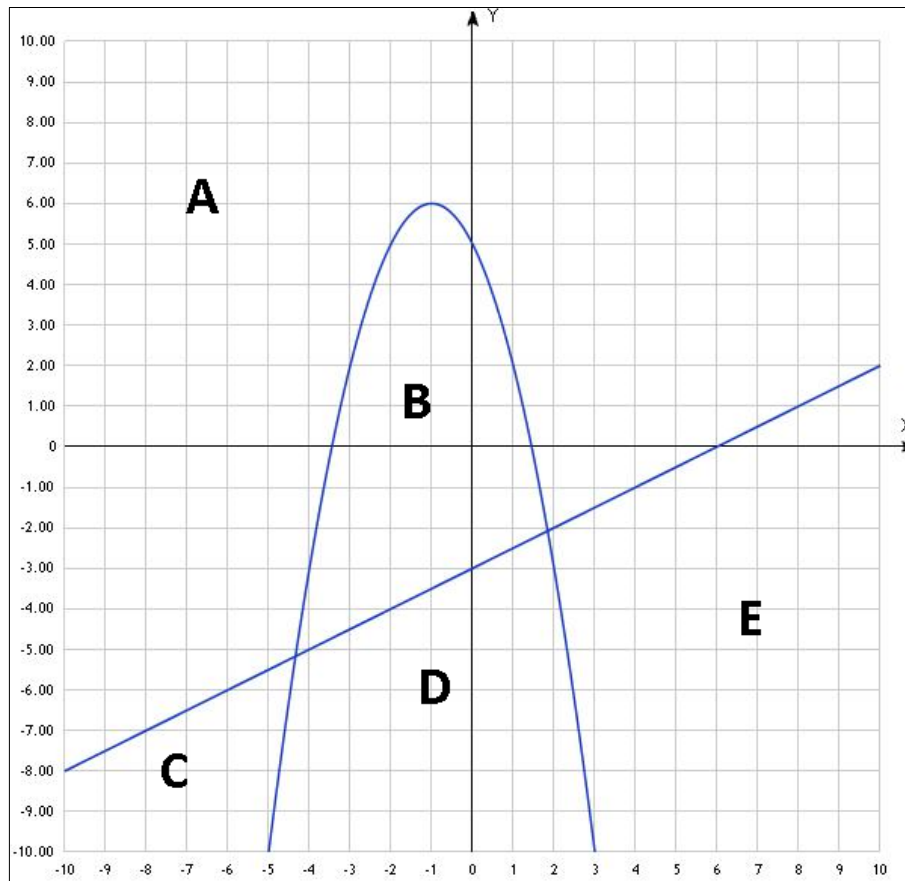


Рисунок 1. Элементарные геометрические области плоскости

Реализуем решение задачи проверки принадлежности точки элементарной геометрической области при помощи языка программирования Python. Предварительно подготовим таблицу 1 логических высказываний в форме математических неравенств для определенных в задаче элементарных геометрических областей. Первое неравенство для точек координатной плоскости, лежащих выше параболы:  $y > -x^2 - 2x + 5$ . Второе неравенство для точек координатной плоскости, лежащих выше прямой:  $y > 0,5x - 3$ . Выполнение неравенств будет соответствовать значению True, невыполнение – значению False. Истинность неравенств для областей.

Таблица 1.

Элементарная геометрическая область	$y > -x^2 - 2x + 5$	$y > 0,5x - 3$	$x > 0$
A	True	True	
B	False	True	
C	True	False	False
D	False	False	
E	True	False	True

Возникшая неопределенность при определении принадлежности точки областям C и E устраняется введением дополнительного неравенства  $x > 0$ .

Примерный программный код решения задачи на языке Python выглядит так:

```
#Проверяем принадлежность точки геометрической области
def point_in_area(x,y):
    logof1 = y > (-x*x-2*x+5)
    logof2 = y > (0.5*x-3)
    logox = x > 0
#В соответствии с таблицей 1 создаем логические выражения
    logoA = logof1 and logof2
    logoB = not logof1 and logof2
    logoC = logof1 and not logof2 and not logox
    logoD = not logof1 and not logof2
    logoE = logof1 and not logof2 and logox
#Создаем строковую переменную результата выполнения функции
    s = ""
    if logoA:
        s = "Точка принадлежит области A"
    if logoB:
        s = "Точка принадлежит области B"
    if logoC:
        s = "Точка принадлежит области C"
    if logoD:
        s = "Точка принадлежит области D"
    if logoE:
        s = "Точка принадлежит области E"
    print(s)
    return s
#Тестируем функцию на определенных значениях координат точек
point_in_area(-5,5)
point_in_area(-1,-2)
point_in_area(-7,-8)
point_in_area(1,-7)
point_in_area(5,-5)
```

Результат теста

Точка принадлежит области A  
 Точка принадлежит области B  
 Точка принадлежит области C  
 Точка принадлежит области D  
 Точка принадлежит области E

Результаты теста соответствуют ожидаемым. Для более прочного усвоения материала предлагаем самостоятельно решить эту же задачу для элементарных геометрических областей, которые представлены на рисунке 2. Здесь необходимо будет использовать дополнительные условия  $x > 0$  и  $y > 0$ .

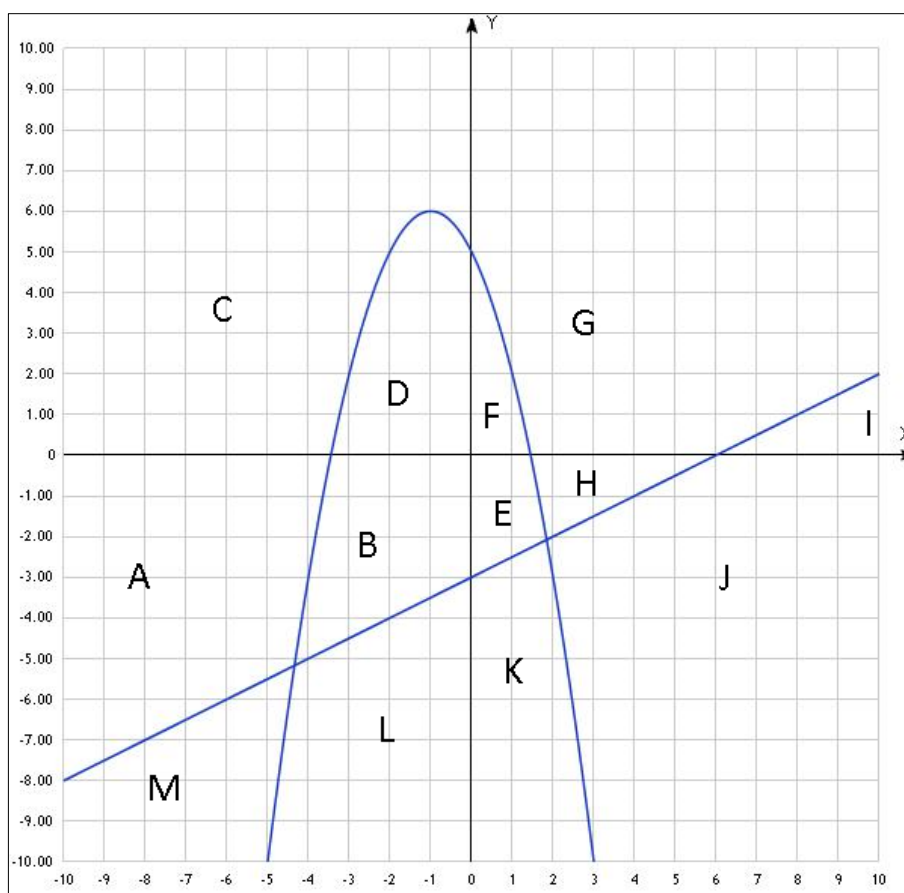


Рисунок 2. Элементарные области с учетом координатных осей