

## Задание 1. Написать программу для решения задачи.

Задано число  $x$ . Определить, является ли число  $x$  положительным или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.

**Пример** Задано число  $x$ . Определить, является оно положительным или нет. Вывести соответствующее сообщение.

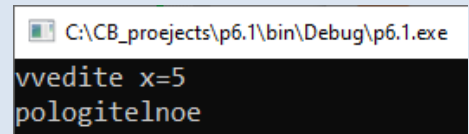
Этапы выполнения задания

- I. Исходные данные:  $x$  (введенное число).
- II. Результат: соответствующее сообщение.
- III. Алгоритм решения задачи.
  1. Ввод исходных данных.
  2. Проверка значения выражения ( $x > 0$ ).
  3. Вывод результата.
- IV. Описание переменных:  $x - \text{int}$ .

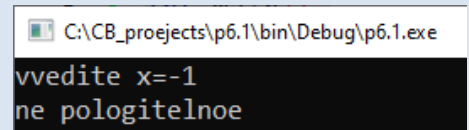
V. Программа:

```
x = float(input('Введите x: '))
if x > 0:
    print('Положительное')
else:
    print('Не положительное')
```

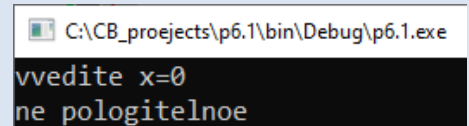
VI. Тестирование. Для  $x = 5$ :



Для  $x = -1$ :



VII. Анализ результатов. Для полной проверки программы требуется еще проверить значение  $x = 0$ .



1 Заполните таблицу

	x	t
1	18	
2	0	
3	-4	

2 Можно ли после слова `else` написать команду

```
print("Число отрицательное")
```

Почему?

3 Можно ли заменить логическое выражение в условном операторе так, чтобы сообщения 'Chislo pologitelnoe' и 'Chislo ne pologitelnoe' пришлось поменять местами? Как это сделать?

- 4 \* Какие изменения нужно внести в программу, чтобы рассматривались три случая: 'Число положительное', 'Число отрицательное', 'Число равно нулю'.

Индивидуальные задания.

1. Задано число  $x$ . Определить, является ли число  $x$  четным или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
2. Задано число  $x$ . Определить, является ли число  $x$  кратным 3 или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
3. Задано число  $x$ . Определить, делится ли число без остатка на 10 или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
4. Задано число  $x$ . Определить, делится ли число без остатка на 3 и на 5 или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
5. Заданы два положительных числа  $x$  и  $y$ . Определить, верно ли, что  $x$  делится на  $y$ , без остатка или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
6. Задано положительное число  $x$ , являющееся возрастом человека в годах. Определить, человек совершеннолетний или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
7. Задано неотрицательное число  $x$ . Определить, может ли это число быть школьной отметкой или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
8. Задано положительное число  $x$ . Определить, является это число двузначным или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
9. Задано положительное число  $x$ . Определить, является это число трехзначным или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
10. Задано положительное число  $x$ . Определить, является это число четырехзначным или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
11. Задано положительное число  $x$ . Определить, является это число полным квадратом или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.
12. Заданы два положительных числа  $x$  и  $y$ . Определить, верно ли, что одно из них делится на другое без остатка или нет. Выдать на экран соответствующее сообщение.

## Задание 2. Вычислить значение функции для заданного $x$ .

**Пример.** Вычислить значение функции для заданного  $x$ .

$$f(x) = \begin{cases} x - 2, & \text{если } x < -2 \\ x^3, & \text{если } -2 \leq x \leq 2 \\ 2\sqrt{x + 2}, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

Этапы выполнения задания

- I. Исходные данные: переменная  $x$  (значение переменной).
- II. Результат: переменная  $f$  (значение функции).
- III. Алгоритм решения задачи.

1. Ввод исходных данных.
2. Проверка значения  $x$  и вычисление значения функции в зависимости от значения аргумента.
  - 2.1 Сначала проверим истинность условия  $x < -2$ . Если оно истинно, то вычислим значение функции по формуле  $f = x - 2$ . Иначе (это значения, для которых  $x \geq -2$ ) проверим следующее условие.
  - 2.2 Проверяем условие  $x \leq 2$ . Если оно верно, то значение функции вычислим по формуле  $f = x^3$ , иначе (остаются значения, для которых  $x > 2$ ) значение функции вычисляется по формуле  $f = 2\sqrt{x + 2}$ .

I. Программа:

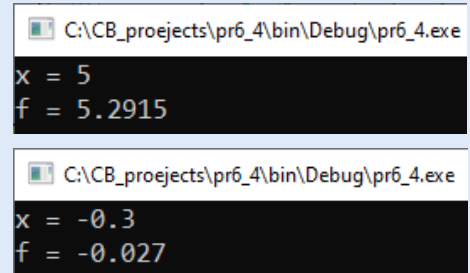
```
import math

x = float(input('x = '))

if x < -2:
    f = x - 2
elif x <= 2:
    f = x ** 3
else:
    f = 2 * math.sqrt(x + 2)

print(f'f = {f:.4f}')
```

II. Тестирование:



```
C:\CB_projects\pr6_4\bin\Debug\pr6_4.exe
x = 5
f = 5.2915

C:\CB_projects\pr6_4\bin\Debug\pr6_4.exe
x = -0.3
f = -0.027
```

- III. Анализ результатов. Число 5 больше 2, поэтому вычисление значения функции происходит по формуле  $f = 2\sqrt{x + 2} = 2\sqrt{7}$ . Для числа  $-0.3$  вычисления происходят по формуле  $f = x^3 = (-0.3)^3$ . Полная проверка программы требует ввести значения, принадлежащие каждому из указанных в условии промежутков.

3. Вывод результата с точностью 4 знака  
после запятой.

IV. Описание переменных:  $x$ ,  $f$  – `float`.

1 Заполните таблицу

	$x$	$f$
1	-3.52	
2	-1.28	
3	23.48	

2 Добавьте в таблицу свои значения  $x$ . Предусмотрите все возможные случаи вычисления значения функции. Сколько строк нужно добавить в таблицу?

Индивидуальные задания.

$$1. f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \geq 2 \\ 4, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

$$2. f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x + 5, & \text{если } x \leq 2 \\ \frac{1}{x^2 + 4x + 5}, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

$$3. f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } -1 \leq x \leq 1 \\ -\sin x, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

$$4. f(x) = \begin{cases} x - 7, & \text{если } x < -7 \\ \sqrt{49 - x^2}, & \text{если } -7 \leq x \leq 7 \\ -x + 7, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

$$5. f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0 \\ x^2 - x, & \text{если } 0 < x \leq 1 \\ x^2 - \sin x^3, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

$$6. f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 + 4}, & \text{если } x < -2 \\ \sin x, & \text{если } -2 \leq x < 0 \\ \cos^2 x, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

$$7. f(x) = \begin{cases} x + 4, & \text{если } x \leq 0 \\ x + 1, & \text{если } 0 < x < 1 \\ 2, & \text{если } 1 \leq x \leq 2 \\ 3x - 4, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

$$8. f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 3, & \text{если } x < -1 \\ \frac{36 - x^2}{10 - 3x}, & \text{если } -1 \leq x \leq 17 \text{ и } x \neq \frac{10}{3} \\ -x^3 - 2, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

$$9. f(x) = \begin{cases} |x-1|, & \text{если } x < -10 \\ x^2, & \text{если } -10 \leq x < 0 \\ \sqrt{x \cdot [x]} - x, & \text{если } 0 \leq x < 10 \\ 1/x^4, & \text{если } x \geq 10 \end{cases}$$

$$10. f(x) = \begin{cases} |x|, & \text{если } x < 0 \\ \cos x, & \text{если } 0 \leq x < \pi \\ \sqrt{x + [x]}, & \text{если } \pi \leq x < 100 \\ 1/\sin x, & \text{если } x \geq 100 \end{cases}$$

$$11. f(x) = \begin{cases} -x^2 + 1, & \text{если } x \leq -4 \\ \sqrt{x+12}, & \text{если } -4 < x < 4 \\ \operatorname{tg} x, & \text{если } 4 \leq x < 6 \\ x^2, & \text{если } x \geq 6 \end{cases}$$

$$12. f(x) = \begin{cases} -7x^2 + x^3, & \text{если } x < -3 \\ \{x\}, & \text{если } -3 \leq x < 3 \\ [x], & \text{если } 3 \leq x < 33 \\ \operatorname{tg} x, & \text{если } x \geq 33 \end{cases}$$

### **Задание 3. Написать программу для решения задачи.**

1. Определить, является ли оба данных целых числа четными?
2. Определить, имеют ли оба заданных числа одинаковую четность?
3. Посчитать количество четных среди чисел  $a, b, c$ .
4. Посчитать количество четных и количество нечетных среди чисел  $a, b, c$ .
5. Посчитать количество отрицательных и количество неотрицательных среди чисел  $a, b, c$ .
6. Определить, чисел какого знака больше среди чисел  $a, b, c$ .

7. Посчитать количество положительных и количество отрицательных среди чисел  $a, b, c, d$ .
8. Определить, имеется ли среди чисел  $a, b, c$  хотя бы одна пара равных между собой чисел. Указать какие.
9. Определить, имеется ли среди чисел  $a, b, c$  хотя бы одна пара кратных трем чисел. Указать какие.
10. Посчитать количество чисел среди  $a, b, c, d$ , дающих нечетный остаток при делении на 4.
11. Дан номер года. Определить является ли он високосным (год является високосным, если его номер делится на 4, за исключением тех, которые делятся на 100 и не делятся на 400).
12. Дана тройка чисел  $a, b, c$ . Проверить могут ли они быть датой (например, 3, 7, 1972 – дата). Для определения високосного года см. вариант 11.

#### **Задание 4. Написать программу для решения задачи.**

**Пример.** Проверить является ли введенное число трехзначным, и если да, то вывести четные цифры этого числа.

Этапы выполнения задания

- I. Исходные данные:  $a$  (трехзначное число).
- II. Результат: переменные  $a_0, a_1, a_2$  (цифры числа) или сообщения: «не трехзначное», «нет четных цифр».
- III. Алгоритм решения задачи.
  1. Ввод исходного числа.
  2. Проверка числа. Число  $a$  является трехзначным, если  $100 \leq a \leq 999$ .
  3. Если число трехзначное —

V. Программа:

```
a = int(input('Введите целое число: '))
if 100 <= a <= 999:
    a0 = a % 10
    a1 = a // 10 % 10
    a2 = a // 100

    if a0 % 2 and a1 % 2 and a2 % 2:
        print('Чётных цифр нет')
    else:
        print('Чётные цифры: ', end='')

        if not a2 % 2:
            print(a2, end=' ')
        if not a1 % 2:
            print(a1, end=' ')
        if not a0 % 2:
            print(a0, end=' ')

else:
    print('Число не трёхзначное')
```

VI. Тестирование. результат для значения 345:

выделяем его цифры.

3.1 Для выделения первой цифры  $a_2$  находим целую часть от деления числа  $a$  на 100.

3.2 Для выделения второй цифры  $a_1$  числа  $a$  находим остаток от его деления на 100, а затем целую часть от деления полученного остатка на 10.

3.3 Последняя цифра числа  $a_0$  является остатком от деления числа  $a$  на 10.

3.4 Для проверки цифры на четность нужно проверить, равен ли нулю остаток от деления цифры на 2.

3.5 Если ни одна из цифр числа не является четной, то вывести соответствующее сообщение.

4. Вывод результата.

IV. Описание переменных:  $a$ ,  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  – int.

1 Заполните таблицу

	a	Вывод
1	468	
2	476	
3	233	
4	441	
5	119	
6	1111	

2 Какие случаи расположения цифр в трехзначном числе не были рассмотрены? Предложите свои тесты на эти случаи.

```
C:\CB_projects\pr6_3\bin\Debug\pr6_3.exe
vvedite a=345
chetnye cifry:
4
```

Другие варианты исходных данных

```
C:\CB_projects\pr6_3\bin\Debug\pr6_3.exe
vvedite a=680
chetnye cifry:
6
8
0
```

```
C:\CB_projects\pr6_3\bin\Debug\pr6_3.exe
vvedite a=135
chetnye cifry:
net takih
```

```
C:\CB_projects\pr6_3\bin\Debug\pr6_3.exe
vvedite a=1234
chislo ne trehznachoe
```

VII. Анализ результатов. Для полной проверки программы требуется еще проверить значения, в которых цифр меньше трех, содержащие 1 четную цифру (на разных позициях), две четные цифры.

3 Как по-другому можно вычислить значение второй цифры трехзначного числа?

4 Как можно проверить длину числа и чётность цифр используя строки?

Индивидуальные задания.

1. Дано натуральное число. Проверить, является ли число двузначным, и равна ли первая цифра числа второй.
2. Дано натуральное число. Проверить, является ли число двузначным, у которого первая цифра кратна второй.
3. Дано натуральное число. Проверить, является ли число трехзначным, и равна ли первая цифра числа третьей.
4. Дано натуральное число. Проверить, является ли число трехзначным, и являются ли все цифры числа нечетными.
5. Дано натуральное число. Проверить, является ли оно четырехзначным и содержит ли данное число одинаковые цифры.
6. Дано натуральное число. Проверить, является ли оно четырехзначным палиндромом (т. е. равна ли первая цифра четвертой, а вторая третьей).
7. Дано натуральное число. Проверить, является ли число четырехзначным “счастливым” (т. е. сумма первых двух цифр равна сумме последних двух).
8. Дано натуральное число. Проверить, является ли оно четырехзначным, содержащим ровно три одинаковые цифры.
9. Дано натуральное число. Проверить, является ли оно пятизначным, у которого цифры расположены в порядке возрастания.
10. Дано натуральное число. Проверить, является ли оно пятизначным, у которого первая цифра равна последней, а сумма второй и четвертой является четным числом.
11. Дано натуральное число. Проверить, является ли число шестизначным “счастливым” (т. е. сумма первых трех цифр равна сумме последних трех).
12. Дано натуральное число. Проверить, является ли число шестизначным и выполняется ли следующее условие: сумма первой и четвертой цифр равна сумме второй и пятой и равна сумме третьей и шестой.

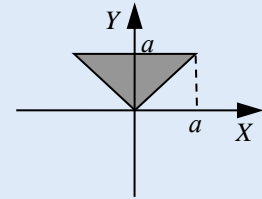


## Задание 5. Написать программу для решения задачи.

**Пример.** Определить, принадлежит ли точка  $a(x, y)$  данной области.

### Этапы выполнения задания

- I. Исходные данные: переменные  $x$  и  $y$  (координаты точки).
- II. Результат: слово «да» или «нет» в зависимости от принадлежности точки закрашенной области.
- III. Алгоритм решения задачи.
  1. Ввод исходных данных.
  2. Область ограничена тремя прямыми:  
 $y = x$  ,  $y = -x$  ,  $y = a$  . Точка принадлежит области, если одновременно выполняются три условия:  $y \geq x$  ,  $y \geq -x$  ,  $y \leq a$  . Чтобы определить, какой из знаков (« $\leq$ », « $\geq$ ») поставить в уравнение вместо знака « $=$ », достаточно взять произвольную точку, принадлежащую области, и посмотреть, как будут выполняться условия для этой точки. Например, при  $a = 5$ , точка с координатами  $(1; 3)$  принадлежит области и выполняются следующие условия  $3 \geq 1$ ,  $3 \geq -1$ ,  $3 \leq 5$ .
  3. Вывод результата.
- IV. Описание переменных:  $x$ ,  $y$  – float.



### V. Программа:

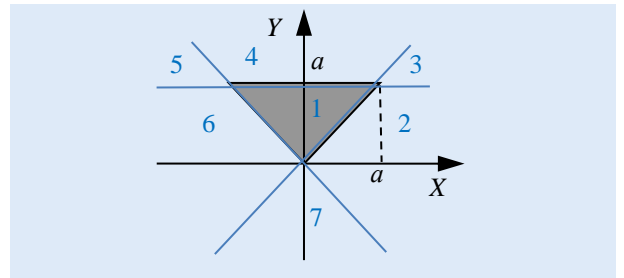
```
a = float(input('a = '))
x = float(input('x = '))
y = float(input('y = '))

if y >= x and y >= -x and y <= a:
    answer = 'Да'
else:
    answer = 'Нет'

print(answer)
```

### VI. Тестирование:

- VII. Анализ результатов. Полная проверка программы требует ввести значения, принадлежащие каждой из областей, которые образуются при пересечении прямых.



## I Тестирование

1 Запустите программу, введите значения и проверьте результаты

x	y	a	результат
1	3	5	да
-3	1	5	нет
-2	-2	5	нет

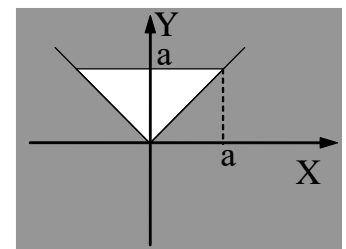
2 Заполните таблицу

	x	y	a	результат
1	-1.3	2.8	4	
2	0.5	10.2	8	
3	0	0	5	

3 Добавьте в таблицу свои значения. Предусмотрите различные возможные случаи расположения точки относительно области.

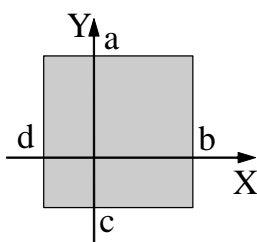
4 Проверьте точки, лежащие на границе области. Какой ответ выдает программа? Какие изменения нужно внести в программу, если считать, что точки, лежащие на границе, не принадлежат области?

5 Как изменится условие принадлежности точки области, если областью считать всю плоскость, за исключением рассмотренного «треугольника».

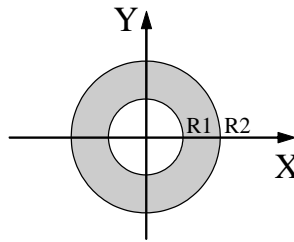


## Индивидуальные задания.

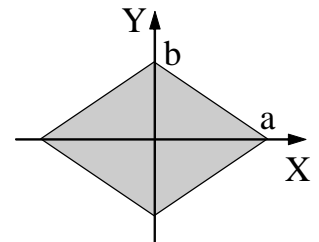
1.

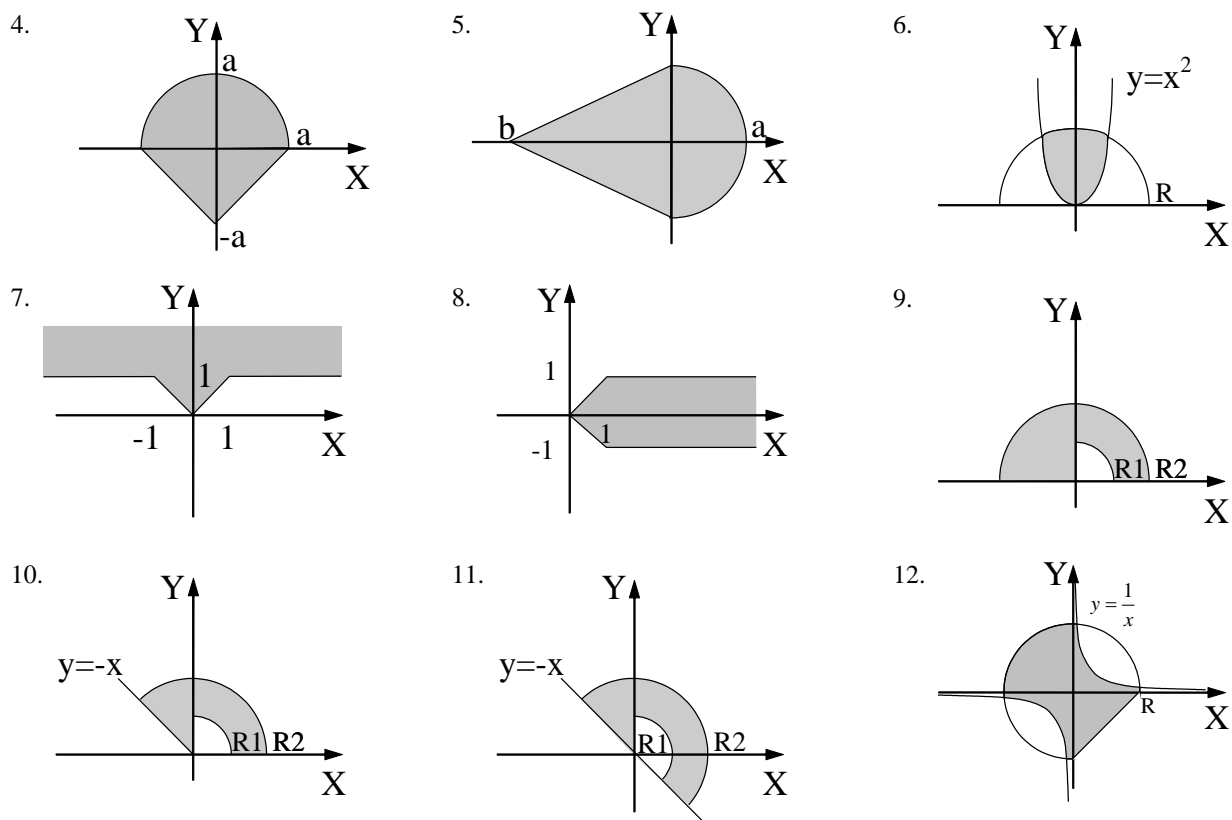


2.



3.





## **Задание 6. Написать программу для решения геометрической задачи.**

1. Определить, является ли треугольник со сторонами  $a, b, c$  равносторонним. Если "да", то вычислить его площадь.
2. Определить, является ли треугольник со сторонами  $a, b, c$  равнобедренным. Если "да", то что является основанием, а что боковыми сторонами.
3. Определить, является ли треугольник со сторонами  $a, b, c$  прямоугольным. Если "да", то что является гипотенузой, а что катетами.
4. Числа  $a_1, a_2, a_3$  – стороны одного треугольника, а  $b_1, b_2, b_3$  – другого. Определить являются ли треугольники подобными, если – "да", то определить коэффициент подобия.
5. Даны три числа  $a, b, c$ . Определить существует ли треугольник со сторонами  $a, b, c$ . Если он существует определить его вид (прямоугольный, остроугольный, тупоугольный).

6. Даны действительные положительные числа  $a, b, c, d$ . Выяснить, можно ли построить четырехугольник с такими длинами сторон.
7. Действительные числа  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4$  являются координатами вершин прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат. Принадлежит ли начало координат этому прямоугольнику?
8. Даны действительные положительные числа  $a, b, c, d$ . Выяснить можно ли прямоугольник со сторонами  $a, b$  уместить внутри прямоугольника со сторонами  $c, d$  так, чтобы каждая из сторон одного прямоугольника была параллельна или перпендикулярна каждой стороне второго прямоугольника.
9. Определить число точек пересечения прямой  $y = kx + b$  и окружности  $x^2 + y^2 = r^2$ .
10. Дан квадрат с вершинами в точках  $(0, 0), (0, 1), (1, 1), (1, 0)$ . Вычислить наибольшее из расстояний от точки с координатами  $(x, y)$  до вершин данного квадрата.
11. Дан квадрат с вершинами в точках  $(0, 0), (0, 1), (1, 1), (1, 0)$ . Вычислить наименьшее из расстояний от точки с координатами  $(x, y)$ , лежащей внутри квадрата до сторон данного квадрата.
12. Даны действительные числа  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ , являющиеся координатами вершин треугольника. Принадлежит ли начало координат этому треугольнику?

Дополнительные задачи.

<http://www.e-olymp.com/ru/problems/4720> Новая игра Серёжи

<http://www.e-olymp.com/ru/problems/206> Турист

<http://www.e-olymp.com/ru/problems/8891> Ровно одно условие из двух

<http://www.e-olymp.com/ru/problems/7612> - Алекс и квадраты оригами

<http://www.e-olymp.com/ru/problems/4857> - Олимпиада в Хогвартсе

<http://www.e-olymp.com/ru/problems/8622> - Делимость на цифры

<http://www.e-olymp.com/ru/problems/8623> - Квадрат максимального