

**Первый (заочный) онлайн-этап научно-образовательного соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации
«Техника и технологии» (общеобразовательный предмет информатика), осень 2019 г.**

**11 класс
Вариант 1**

Задача 1

Дано натуральное число $N < 1\,000\,000\,000$. Требуется найти такую цифру в этом числе, у которой модуль разности значения и номера её разряда наибольший.

Разряды числа пронумерованы справа, начиная с единицы.

Ввод: число N .

Выход: Номер разряда искомой цифры. Если условию удовлетворяет несколько цифр, вывести наибольший номер разряда.

Пример

Пример ввода	Пример вывода
274	2

Проверочные тесты

274	2
9	1
91	2
432	3
14321	5
329	1

Пример решения

```
a = input()
A = list(a)
A.reverse()
ans = 0
index = -1
for i in range(len(A)):
    if (abs(int(A[i]) - (i+1)) >= ans):
        ans = abs(int(A[i]) - (i+1))
        index = i + 1
print(index)
```

Задача 2

Дано натуральное число $N < 32768$, записанное в десятичной системе счисления. Требуется сформировать "сжатую" запись этого числа в двоичной системе счисления по следующему принципу: вывести номера единичных разрядов этого числа в порядке убывания. Номера разрядов должны быть указаны в шестнадцатеричной системе счисления.

Разряды числа пронумерованы справа, начиная с единицы.

Ввод: число N .

Вывод: "Сжатая" двоичная запись числа N . Цифры шестнадцатеричной системы А..F указывать заглавными буквами.

Пример

Пример ввода	Пример вывода
257	91
2050	C2

Проверочные тесты

257	91
2050	C2
15	4321
32767	FEDCBA987654321
1024	B
1	1

Пример решения

```
a = int(input())
s = []
r = ""
abc = ['A', 'B', 'C', 'D', 'E', 'F']
while a >= 1:
    t = a%2
    s.append(t)
    a = a//2
for i in range(0, len(s)):
    if s[i] == 1:
        w = i + 1
        if w >= 10:
            g = w - 10
            w = abc[g]
        r = str(w) + r
print(r)
```

Задача 3

Петя придумал свой собственный способ шифрования важной для него информации. Поскольку он не читал ни одной книжки по криптографии, то не знает, что скрывать нужно только ключ шифрования, а строить надёжные шифры на сокрытии алгоритма нельзя. В Петинем шифре и данные, и ключ хранятся вместе, весь секрет - в алгоритме.

Петя решил шифровать только тексты на английском языке.

В шифрованной строке подряд записаны заглавные и строчные буквы английского алфавита, пробелы, знаки препинания и цифры. Каждая непрерывная последовательность цифр - число, которое означает, на сколько позиций стоящий слева от него символ будет смещён циклически вправо. При вычислении смещения следует учитывать только символы, не являющиеся цифрами. Если после сдвига символ попадает на последнее место в тексте, он автоматически переносится в начало. Дешифрация осуществляется слева направо.

Ввод: шифрованная строка длиной до 200 символов.

Вывод: расшифрованная строка.

Пример

Пример ввода	Пример вывода
ab1c,2d	a,cbd
etya isP21 cevell1r	Petya is clever

Проверочные тесты

ab1c,2d	a,cbd
etya isP21 cevell1r	Petya is clever
abcd	abcd
aa123aa	aaaa
a5b5c5d5e5f	abcdef
ab1cd2efgh3IJKLMNOP4OPQRSTUVWXYZ5VW	acbUefdgIJKhLMOPQRNSTVW

Пример решения

```
string = input()
nums = []
len_nums = 0
new_string = ""
chars = []
positions = []
num = ""
for x in range(len(string)):
    try:
        if type(int(string[x])) == int:
            if num == "":
                chars.append(string[x-1])
                positions.append(x-1-len_nums)
```

```

len_nums += 1
num += string[x]
except ValueError:
new_string += string[x]
if num != "":
nums.append(int(num))
num = "
else:
continue

```

```

for i in range(len(nums)):
tmp_string = new_string[:positions[i]] + new_string[positions[i]+1:]
l = len(tmp_string)
pos = positions[i] + nums[i]
if pos >= l:
pos = pos%l
new_string = tmp_string[:pos] + chars[i] + tmp_string[pos:]
print(new_string)

```

Задача 4

Найти в матрице самую длинную последовательность в виде "змейки", в которой все элементы увеличиваются на 1. Каждый последующий элемент последовательности должен располагаться в той же строке или том же столбце, что и предыдущий, на позиции с соседним индексом.

Ввод: первая строка - 2 натуральных числа: размерность матрицы $N \leq 10$ строк и $M \leq 10$ столбцов, записанных через пробел. Далее N строк по M чисел от 0 до 9 в каждой, записанных через пробел.

Вывод: длина искомой последовательности.

Пример

Пример ввода	Пример вывода
2 3 0 3 4 0 0 5	3
3 4 1 3 0 9 4 4 1 0 5 6 7 9	

Проверочные тесты

2 3 0 3 4 0 0 5	3
3 4 1 3 0 9 4 4 1 0 5 6 7 9	4

2 2 1 2 4 3	4
3 3 1 2 3 8 0 4 7 6 5	8
4 3 2 4 6 4 6 8 1 3 5 3 5 7	1
3 4 1 2 3 4 8 7 6 5 9 0 1 2	9
3 4 0 5 6 1 1 4 7 0 2 3 8 9	10

Пример решения

```
def seek(x, y, w, h, l):
    global longest
    global board
    if x < h - 1 and board[x][y] == board[x + 1][y] - 1:
        seek(x + 1, y, w, h, l + 1)
    if x > 0 and board[x][y] == board[x - 1][y] - 1:
        seek(x - 1, y, w, h, l + 1)
    if y < w - 1 and board[x][y] == board[x][y + 1] - 1:
        seek(x, y + 1, w, h, l + 1)
    if y > 0 and board[x][y] == board[x][y - 1] - 1:
        seek(x, y - 1, w, h, l + 1)
    if l > longest:
        longest = l

board = []
h, w = map(int, input().split())
longest = 0
for i in range(h):
    board.append(list(map(int, input().split())))
for i in range(h):
    for j in range(w):
        seek(i, j, w, h, 1)
print(longest)
```

Задача 5

Многоугольник на плоскости (не обязательно выпуклый) задан координатами своих вершин. Требуется подсчитать количество точек с целочисленными координатами, лежащих внутри него (но не на его границе).

Исходные данные: в первой строке - количество вершин. Далее в каждой строке по 2 целых числа, записанных через пробел - координаты x и y очередной вершины.

Результат: одно целое число - количество точек.

Пример

Пример ввода	Пример вывода
4 1 1 1 3 3 3 3 1	1
8 1 1 1 4 2 4 2 3 3 3 3 4 4 4 4 1	2

Проверочные тесты

4 1 1 1 3 3 3 3 1	1
8 1 1 1 4 2 4 2 3 3 3 3 4 4 4 4 1	2
4 -1 -1 -1 -3 -3 -3 -3 -1	1

3 0 0 1 3 2 0	2
5 0 0 1 3 2 1 3 3 4 0	4
6 0 0 1 3 2 1 3 3 4 0 2 -1	7

Пример решения

```
def sq(dots):
    s = 0
    for i in range(len(dots) - 1):
        s += dots[i][0] * dots[i + 1][1]
    s += dots[len(dots) - 1][0] * dots[0][1]
    for i in range(len(dots) - 1):
        s -= dots[i + 1][0] * dots[i][1]
    s -= dots[0][0] * dots[len(dots) - 1][1]
    return abs(s) / 2

def nod(a, b):
    while a != 0 and b != 0:
        if a > b:
            a %= b
        else:
            b %= a
    return a + b

num = int(input())
coord = []
for i in range(num):
    coord.append([int(i) for i in input().split()])

dots_on = 0
for i in range(len(coord)):
    dot_1 = coord[i - 1]
    dot_2 = coord[i]
    dots_on += nod(abs(dot_1[0] - dot_2[0]), abs(dot_1[1] - dot_2[1]))
S = sq(coord)

print(int(S - dots_on / 2 + 1))
```

**Первый (заочный) онлайн-этап научно-образовательного соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации
«Техника и технологии» (общеобразовательный предмет информатика), осень 2019 г.**

**11 класс
Вариант 2**

Задача 1

Дано натуральное число 1..1000000. Требуется найти такую цифру в этом числе, у которой номер её разряда совпадает со значением. Если удовлетворяющих условию цифр нет - вывести 0.

Разряды числа пронумерованы справа, начиная с единицы.

Ввод: число N.

Вывод: Номер разряда искомой цифры. Если условию удовлетворяет несколько цифр, вывести наибольшую из них.

Пример

Пример ввода	Пример вывода
624	2

Проверочные тесты

624	2
1	1
322	3
43321	3
32	0
9	0

Пример решения

```
a = int(input())
sp = []
g = []
while a >= 10:
    t = a%10
    sp.append(t)
    a = a // 10
else:
    sp.append(a)
for i in range(0, len(sp)):
    if sp[i] == i+1:
        g.append(sp[i])
if len(g) == 0:
    g.append('0')
print(max(g))
```


Задача 2

"Сжатой" записью десятичного числа N ($N < 32768$) будем называть его представление в двоичной системе счисления, сформированное по следующему принципу: номера единичных разрядов представлены в шестнадцатеричной системе счисления и записаны в порядке убывания.

Разряды исходного числа пронумерованы справа, начиная с единицы.

Ввод: "Сжатая" двоичная запись числа N . Цифры шестнадцатеричной системы А..F указаны заглавными буквами.

Вывод: исходное число.

Пример

Пример ввода	Пример вывода
91	257
C2	2050

Проверочные тесты

91	257
C2	2050
4321	15
FEDCBA987654321	32767
B	1024
1	1

Пример решения

```
n = input()
```

```
a = [0 for i in range(16)]
```

```
let = "ABCDEF"
```

```
for i in n:
```

```
    if i in let:
```

```
        m = let.find(i) + 9
```

```
        a[m] = 1
```

```
    else:
```

```
        a[int(i)-1] = 1
```

```
b = 0
```

```
for i in range(len(a)):
```

```
    b += a[i] * (2**i)
```

```
print(b)
```

Задача 3

Петя придумал свой собственный способ шифрования важной для него информации. Поскольку он не читал ни одной книжки по криптографии, то не знает, что скрывать нужно только ключ шифрования, а строить надёжные шифры на сокрытии алгоритма нельзя. В Петинем шифре и данные, и ключ хранятся вместе, весь секрет - в алгоритме.

Петя решил шифровать только тексты на английском языке.

В шифрованной строке подряд записаны заглавные и строчные буквы английского алфавита, пробелы, знаки препинания и цифры. Каждая непрерывная последовательность цифр - число, которое означает, на сколько позиций стоящий слева от него символ будет смещён циклически влево. При вычислении смещения следует учитывать только символы, не являющиеся цифрами. Если после сдвига символ попадает на первое место в тексте, он автоматически переносится в конец. Дешифрация осуществляется слева направо.

Ввод: шифрованная строка длиной до 200 символов.

Вывод: расшифрованная строка.

Пример

Пример ввода	Пример вывода
ab3c,1d	ac,bd
Pety ir20s ca5leve	Petya is clever

Проверочные тесты

ab3c,1d	ac,bd
Pety ir20s ca5leve	Petya is clever
abcd	abcd
aa123aa	aaaa
a5b5c5d5e5f	abcdef
abc5defghIJKLM4NOPQ3RST2UV1W	abdefghMIJKLQNOPTRS cVUW

Пример решения

```
a = input()
s = ""
k=""
sdvig = []
n = ["0","1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9"]
f=0
def prog(s,si,k,a):
    a = a[:si]+a[si+1:]
    while k>0:
        if a[si-1] not in n:
            si -= 1
            k -=1
        else:
```

```

si -= 1
if si == 0:
si = len(a)
a = a[:si]+s+a[si:]
return a

```

```

for i in range(len(a)):
    if a[i] not in n:
        if f == 1:
            f = 0
            a = prog(s, si, int(k), a)
            k = "
s = a[i]
si = i
        else:
            f = 1
            k+=a[i]
for i in n:
    a=a.replace(i,"")
print(a)

```

Задача 4

Найти в матрице самую длинную последовательность в виде "змейки", в которой все элементы нечётные. Каждый последующий элемент последовательности должен располагаться в той же строке или том же столбце, что и предыдущий, на позиции с соседним индексом.

Ввод: первая строка - 2 натуральных числа: размерность матрицы $N \leq 10$ строк и $M \leq 10$ столбцов, записанных через пробел. Далее N строк по M чисел от 0 до 9 в каждой, записанных через пробел.

Вывод: длина искомой последовательности.

Пример

Пример ввода	Пример вывода
2 3 0 3 7 0 0 5	3
3 4 2 3 9 8 3 4 2 0 7 5 1 8	4

Проверочные тесты

2 3 0 3 7 0 0 5	3
3 4 2 3 9 8 3 4 2 0 7 5 1 8	4

2 2 1 3 5 3	4
3 3 1 1 3 7 0 3 7 7 5	8
4 3 2 3 6 4 6 8 1 4 5 2 5 8	1
3 4 1 1 3 3 7 7 5 5 9 0 8 2	9
3 4 1 5 5 2 1 9 7 0 3 3 9 9	10

Пример решения

```
def rec(x, y, count):
    global was, n, m, g, ansMax
    if count > ansMax:
        ansMax = count
        was[x][y] = 1
        if x + 1 < n and was[x + 1][y] == 0 and g[x + 1][y] % 2 != 0:
            rec(x + 1, y, count + 1)
        was[x + 1][y] = 0
        if y + 1 < m and was[x][y + 1] == 0 and g[x][y + 1] % 2 != 0:
            rec(x, y + 1, count + 1)
        was[x][y + 1] = 0
        if x - 1 >= 0 and was[x - 1][y] == 0 and g[x - 1][y] % 2 != 0:
            rec(x - 1, y, count + 1)
        was[x - 1][y] = 0
        if y - 1 >= 0 and was[x][y - 1] == 0 and g[x][y - 1] % 2 != 0:
            rec(x, y - 1, count + 1)
        was[x][y - 1] = 0

s = input().split(" ")
n = int(s[0])
m = int(s[1])
was = [[0 for i in range(m)] for j in range(n)]
g = []
for i in range(n):
    g.append([])
```

```

t = input().split(" ")
for j in range(len(t)):
    g[i].append(int(t[j]))
ansMax = 0
for i in range(n):
    for j in range(m):
        if g[i][j] % 2 != 0:
            was = [[0 for i in range(m)] for j in range(n)]
            rec(i, j, 1)
print(ansMax)

```

Задача 5

Многоугольник на плоскости (не обязательно выпуклый) задан координатами своих вершин. Требуется подсчитать количество точек с целочисленными координатами, лежащих внутри него (но не на его границе).

Исходные данные: в первой строке - количество вершин. Далее в каждой строке по 2 целых числа, записанных через пробел - координаты x и y очередной вершины.

Результат: одно целое число - количество точек.

Пример

Пример ввода	Пример вывода
4 1 1 1 3 3 3 3 1	1
8 1 1 1 4 2 4 2 3 3 3 3 4 4 4 4 1	2

Проверочные тесты

4 1 1 1 3 3 3 3 1	1
8 1 1 1 4 2 4 2 3	2

3 3 3 4 4 4 4 1	
4 -1 -1 -1 -3 -3 -3 -3 -1	1
3 0 0 1 3 2 0	2
5 0 0 1 3 2 1 3 3 4 0	4
6 0 0 1 3 2 1 3 3 4 0 2 -1	7

Пример решения

```
def sq(dots):
    s = 0
    for i in range(len(dots) - 1):
        s += dots[i][0] * dots[i + 1][1]
    s += dots[len(dots) - 1][0] * dots[0][1]
    for i in range(len(dots) - 1):
        s -= dots[i + 1][0] * dots[i][1]
    s -= dots[0][0] * dots[len(dots) - 1][1]
    return abs(s) / 2
```

```
def nod(a, b):
    while a != 0 and b != 0:
        if a > b:
            a %= b
        else:
            b %= a
    return a + b
```

```
num = int(input())
coord = []
for i in range(num):
```

```
coord.append([int(i) for i in input().split()])
dots_on = 0
for i in range(len(coord)):
    dot_1 = coord[i - 1]
    dot_2 = coord[i]
    dots_on += nod(abs(dot_1[0] - dot_2[0]), abs(dot_1[1] - dot_2[1]))
S = sq(coord)
print(int(S - dots_on / 2 + 1))
```