



Заключительный этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

Профиль: «Информатика»

Класс участия: 8

Задача 1

Автомат получает на вход последовательность неотрицательных чисел, меньших 100, и работает с ними по следующим правилам:

- 1) Если количество единиц чётно и превышает количество десятков, автомат добавляет количество единиц в первую контрольную сумму.
- 2) В противном случае автомат добавляет количество десятков во вторую контрольную сумму.

После обработки последовательности автомат вычитает меньшую сумму из большей и выводит результат.

Располагая последовательностью, определите, какой результат выведет автомат. Количество десятков в однозначном числе равно нулю.

Формат ввода

На вход программе в первой строке подается натуральное число N ($3 \leq N \leq 10000$) – количество чисел. Далее в N строках подаётся по одному неотрицательному числу, меньшему 100.

Формат вывода

Вывести одно целое число – результат обработки последовательности, который можно получить по правилам, описанным в условии задачи.

Пример

Ввод	Вывод
5 63 66 6 18 34	6



Решение

```
n = int(input())
s1, s2 = 0, 0
for i in range(n):
    x = int(input())
    if ((x%10)%2 == 0) and (x%10 > x//10):
        s1+=x%10
    else:
        s2+=x//10
print(str(abs(s1-s2))+'\n')
```

Критерии оценивания**

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	8

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.



Задача 2

Находясь в агрессивной среде аппарат, снабженный целым комплексом датчиков, мониторит сразу несколько параметров. Необходимо написать программу анализа для параметра D . Этот параметр принимает целые значения. Задан диапазон допустимых значений $[X; Y]$ (границы отрезка тоже являются допустимыми значениями). Аппарат включается на N минут. Каждую минуту снимаются показания с датчика D . Чтобы оценить среднее арифметическое значение недопустимых показаний, программа должна посчитать сумму и количество недопустимых значений за время наблюдения.

Входные данные:

На первых двух строчках вводятся два целых числа X и Y ($X < Y$), которые задают диапазон допустимых значений.

На третьей строке вводится N – натуральное число – время наблюдения в минутах.

На последующих N строчках вводятся по одному целые числа – показания параметра D , передаваемые аппаратом.

Все числа по модулю не превосходят 1000.

Гарантируется, что хотя бы один выход из допустимого диапазона значений был.

Выходные данные:

Два целых числа в одной строке через пробел: сумма и количество недопустимых значений.



Пример

Входные данные	Вывод	Примечание
-4 11 10 -5 10 -3 -6 3 6 9 10 11 13	2 3	В данном примере 10 измерений в диапазон $[-4; 11]$ не входят 3 измерения -5, -6 и 13. Их сумма 2

Решение

```
x = int(input())
y = int(input())
n = int(input())
k = 0
s = 0
for i in range(0,n):
    a = int(input())
    if not (x <= a <= y):
        s += a
        k += 1
print(s, k)
```

Критерии оценивания**

<i>Критерий</i>	<i>Балл</i>
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	12

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.



Задача 3

Словом Чемпернауна называется длинная строка, полученная из натуральных чисел, записанных подряд без пробелов и запятых. Так, для десятичной системы счисления слово Чемпернауна начинается с 123456789101112..., а для троичной – с 12101112202122100...

Найдите, какие цифры стоят на заданных местах (индексах) в слове Чемпернауна, записанном в троичной системе счисления. Например, под индексом 3 находится цифра «0», а под индексом 1 цифра «2» – нумерация начинается с нуля.

Формат ввода

На вход программе в первой строке подается натуральное число N ($N \leq 1000$) – количество индексов, для которых надо определить цифру в записанном в троичной системе слове Чемпернауна. Во второй строке даётся последовательность из N неотрицательных чисел, разделённых пробелами, каждое из которых не превосходит $2 \cdot 10^9$ – индексы, для которых надо найти цифру. Нумерация индексов начинается с 0.

Формат вывода

Вывести строку из N цифр – цифр, стоящих на заданных местах в слове Чемпернауна, записанном в троичной системе счисления.

Пример

Ввод	Вывод
2 5 2	11
3 65 11 32	211
3 20394 27107 63099	011
2 136856556 147488284	01



Решение

```
def my_Champernowne_Word(n, k):  
    # n - номер исходной цифры  
    # k - основание системы счисления  
    d = 0 # цифры  
    p_i = 0 # передаваемые индексы  
    p_n = 0 # передаваемые числа  
    w = k-1 # количество слов  
    while n >= p_i + w * (d + 1):  
        p_i += w * (d + 1)  
        p_n += w  
        d += 1  
        w *= k  
    p = (n - p_i) // (d + 1)  
    # Преобразовать число в строку и получить  
    x = p_n + p + 1  
    num = []  
    while x > 0 :  
        num.append(x%k)  
        x = x // k  
    num = num[::-1]  
    return num[(n - p_i) % (d + 1)]  
N = int(input())  
data = list (map(int,input().split()))  
p = 3 # основание системы счисления  
ans = ''  
for d in data :  
    y = my_Champernowne_Word(d, p)  
    ans += str(y)  
print(ans)
```

Критерии оценивания**

<i>Критерий</i>	<i>Балл</i>
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	16

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.



Задача 4

Станция связи принимает блоки сообщений. Каждое сообщение представляет собой последовательность кодовых сигналов. Всего сигналов 33; они перечислены в блоке как цифры числа, записанного в системе с основанием 33. Обработка некоторых кодовых сигналов требует участия операторов; значения таких сигналов кратны 4. На вход подаётся N чисел, записанных в десятичной системе счисления – блоков сообщений. Определите, в скольких блоках оказалось не менее M_1 и при этом не более M_2 команд, требующих участия операторов.

Формат ввода

На вход программе в первой строке подается натуральное число N ($N \leq 10000$) – количество блоков сообщений. Во второй строке подаются два целых неотрицательных числа M_1 и M_2 ($0 \leq M_1 \leq M_2 \leq 1000$) – ограничение по количеству кодовых сигналов, требующих обработки оператором. Далее в N строках на вход подаётся по одному целому числу в диапазоне от 0 до $4 \cdot 10^9$ – блок сообщений, записанных в десятичной системе счисления.

Формат вывода

Вывести одно целое число – в скольких блоках оказалось не менее M_1 и при этом не более M_2 команд, требующих участия операторов.

Пример

Ввод	Вывод
5 1 2 134 101 168 4492 2310	2



Решение

```
n = int(input())
s1, s2 = 0, 0
for i in range(n):
    x = int(input())
    if ((x%10)%2 == 0) and (x%10 > x//10):
        s1+=x%10
    else:
        s2+=x//10
print(str(abs(s1-s2))+'\n')
```

Критерии оценивания**

<i>Критерий</i>	<i>Балл</i>
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	20

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.



Задача 5.

Заданы два различных целых положительных числа **a** и **b**, записанные в девятеричной системе счисления. Оба числа двузначные. В условии данной задачи в двузначном числе старшая цифра может быть и нулем.

В двузначном числе за один ход разрешается заменить любую цифру на сумму цифр по модулю 9 (остаток от деления суммы цифр на 9). Построить цепочку ходов минимальной длины, которая переводит **a** в **b**. Если существует несколько цепочек минимальной длины, то выбрать ту из них, в которой сумма всех чисел минимальна (числа **a** и **b** являются частью цепочки). В качестве ответа записать сумму чисел в найденной цепочке. Результат записывается в десятичной системе счисления. В случае невозможности построить цепочку вывести число 0.

Формат ввода

На вход программе подается строка, содержащая два целых положительных девятеричных двузначных числа **a** и **b**, записанные через пробел.

Формат вывода

Вывести целое десятичное число – сумму чисел в найденной цепочке.

Примеры

Ввод	Вывод	Пояснение
88 67	220	Полученная цепочка 88 87 67 (числа в девятеричной системе счисления). Их сумма, записанная в десятичной системе счисления = 220
66 77	0	Цепочку получить невозможно



Решение

```
a, b = input().split()

# Преобразуем входные строки в кортежи цифр в девятеричной системе
a_digs = (int(a[0]), int(a[1]))
b_digs = (int(b[0]), int(b[1]))

# Создаем словарь для хранения минимальных длин и сумм
# для каждого возможного числа
min_len = {}
for i in range(9):
    for j in range(9):
        min_len[(i, j)] = (10**10, 10**10)

a_decimal = a_digs[0] * 9 + a_digs[1]
min_len[a_digs] = (0, a_decimal)

spis = []
spis.append((a_digs, 0, a_decimal))

while spis != []:
    cur_digs, cur_len, cur_sum = spis.pop(0)

    d1, d2 = cur_digs
    s = (d1 + d2) % 9

    # Генерируем два новых числа
    n_nums = [(s, d2), (d1, s)]
    for n_digs in n_nums:
        n_num = n_digs[0] * 9 + n_digs[1]
        n_len = cur_len + 1
        n_sum = cur_sum + n_num

        zap_len, zap_sum = min_len[n_digs]
        # Если для данного числа длина или сумма меньше,
        # то запоминаем это в словарь
        if n_len < zap_len or (n_len == zap_len and n_sum < zap_sum):
            min_len[n_digs] = (n_len, n_sum)
            spis.append((n_digs, n_len, n_sum))

zap_len, zap_sum = min_len[b_digs]
if zap_len == 10**10:
    print(0)
else:
    print(zap_len, zap_sum)
```



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Критерии оценивания**

<i>Критерий</i>	<i>Балл</i>
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	20

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.



Задача 6.

Аспирант Шлёпов собирается провести чемпионат вуза по шахматам. Так как игроков в вузе много, у сообщества есть свой рейтинг ELO. Шлёпов собирается разделить игроков на основании этого рейтинга на две лиги. В высшей лиге должно играть не менее трети игроков, но при этом наименьшее возможное количество; отбор в лигу идёт на основании ELO. Двух игроков с одинаковым ELO распределять в разные лиги нельзя. Высшая лига на турнире должна быть обязательно. Определите, сколько игроков окажется в высшей лиге.

Формат ввода

На вход программе в первой строке подаётся натуральное число N ($N \leq 1000$) – количество игроков. Далее в N строках идёт по одному натуральному числу k_i – рейтинг ELO игрока номер i ($1 \leq k_i \leq 2500$).

Формат вывода

Выведите одно целое число – сколько игроков окажется в высшей лиге.

Пример*

Ввод	Вывод
5 1600 1500 1551 1600 1750	3

*Пояснение к примеру – всего пять игроков, значит, в высшей лиге должно быть не меньше двух. 1750 – точно в высшей лиге. 1600 надо брать в высшую лигу, но их два. Значит, оба идут в высшую лигу, после чего она набрана.



Решение

```
n = int(input())
s1, s2 = 0, 0
for i in range(n):
    x = int(input())
    if ((x%10)%2 == 0) and (x%10 > x//10):
        s1+=x%10
    else:
        s2+=x//10
print(str(abs(s1-s2))+'\n')
```

Критерии оценивания**

<i>Критерий</i>	<i>Балл</i>
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	24

** - Балл за каждую задачу проставляется в соответствии с долей выполнения участником задания. Шаг оценивания каждого задания - 1 балл. Доля выполнения вычисляется автоматической системой тестирования на основе комплекта установленных для задания тестов.