

**10 класс**

**Вариант 1**

**Задача 1**

Один из способов получения случайных чисел — это использование формулы для получения последовательности псевдослучайных чисел, предложенной ещё в 1951 году. Суть заключается в том, что для получения следующего псевдослучайного числа в формулу  $x = (a \cdot x_{\text{prev}} + c) \bmod m$  подставляют последнее полученное число ( $\bmod$  – операция получения остатка от деления левого операнда на правый).

Например по формуле  $x = (49 \cdot x_{\text{prev}} + 51) \bmod 123$  и первом значении, которое мы подставим в формулу, равном 1, получится последовательность 100, 31, 94, 106, 79, 109, 103, 55, 40, 43, 67, 13, 73, 61, ...

Не правда ли, числа похожи на случайные? Вроде повезло с коэффициентами. Чтобы более точно проверить, что коэффициенты выбраны хорошо, необходимо вычислить среднее арифметическое полученных значений.

*Входные данные*

На вход программы в одной строке через пробел подаются 5 целых чисел: коэффициенты **a**, **c**, **m**, первое значение  $x_{\text{prev}}$ , которое подставляется в формулу, ( $0 < a, x_{\text{prev}} < 2^{31}$ ;  $0 < m, c < 10^{16}$ ) и количество членов последовательности **n** ( $0 < n < 10^6$ ) для испытания коэффициентов.

*Выходные данные*

Выведите одно число – среднее арифметическое полученной последовательности длины **n** с точностью 4 цифры в дробной части.

Входные данные	Выходные данные
49 51 123 1 14	69.5714

**Тесты**

Входные данные	Выходные данные
49 51 123 1 14	69.5714
50 50 100 1 1000	49.9500
50 50 100 0 1000	50.0000
2000000000 2000000000 123456789012 1 1000	64533680906.8720
49 51 123 1 1	100.0000

**Решение**

```
a, c, m, x0, n = map(int, input().split())  
s = 0
```

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»  
по программированию

```
for _ in range(n):  
    x = (a*x0 + c) % m  
    s += x  
    x0 = x  
print('% .4f' % (s / n))
```

## Задача 2

На уроках информатики Петя познакомился с системами счисления по различным основаниям. Петя также узнал, что для записи чисел могут использоваться не только знаки  $0, 1, \dots, 9$ , но и другие символы.

Решив поупражняться, он выписал все числа от  $A$  до  $B$  (включительно), представив их в двоичной записи и разделив их знаком  $x$ . Пете очень понравилась получившаяся строка и он решил, что это представление некоторого числа  $Z$  в системе счисления с основанием  $x+2$ .

Петя начал исследовать число  $Z$  и захотел найти натуральное значение для  $x$ , при котором выражение  $Z/(x+1)$  будет целым числом. Помогите Пете решить эту задачу.

### Входные данные

Два целых числа, записанные через пробел  $A, B$  ( $1 \leq A < B < 100$ )

### Выходные данные

Целое число – возможное натуральное значение  $x$  в десятичной системе счисления. Если возможно несколько решений, вывести любое из них.

Гарантируется, что исходные данные таковы, что у задачи есть решение

## Пример

Входные данные	Выходные данные
5 7	4
11 15	10

*Пояснение к примеру:*

Петя запишет в двоичной системе числа 5 ( $101_2$ ), 6 ( $110_2$ ), 7 ( $111_2$ ) и получит строку  $101x110x111$ .

Заменив знак  $x$  на 4 и рассмотрев строку как запись числа  $Z$  в системе счисления с основанием 6 ( $6=4+2$ ), Петя получит  $Z=10141104111_6=63320875$ .

Получившееся число кратно 5 ( $5=4+1$ )

## Тесты

Входные данные	Выходные данные
1 3	1
2 9	6
3 12	10
4 15	16

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»  
по программированию

7 31	46
15 80	148

Пояснения к тестам

Значения выбраны так, что ответ единственный

Решение

```
var
  a,b,k,i,x: integer;
begin
  read(a,b);
  k:=0;
  for i:=a to b do begin
    x:=i;
    while x>0 do begin
      k:=k+ x mod 2;
      x:= x div 2
    end;
  end;
  print(k-b+a-1)
end.
```

### Задача 3

Со спутника «Наблюдатель» передаются данные с телескопа. Все данные представлены в виде неотрицательных целых чисел, записанных в 1 байте. Для повышения точности передачи каждые два бита в байте снабжаются битом четности: если сумма цифр двух бит четная, то после них записывается 0, иначе добавляется 1.

Например, телескоп показал число

$$141_{10} = 10001101_2 \rightarrow 10 \mathbf{1} 00 \mathbf{0} 11 \mathbf{0} 01 \mathbf{1}_2 = 2611_{10}$$

Таким образом, по каналу будет передано число 2611.

Будем считать, что значение передано со спутника некорректно, если четность суммы пары бит в полученном числе не совпадает с битом четности.

$$\text{Например, } 117_{10} = 00 \mathbf{0} \mathbf{00} \mathbf{1} 11 \mathbf{0} 10 \mathbf{1}_2$$

после пары 00 не может быть 1 (четность разная), следовательно, произошла ошибка при передаче данных, и полученное значение 117 некорректно.

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»  
по программированию

Данные со спутника поступают пакетами. Каждая последовательность со спутника заканчивается числом **0**, который в пакет данных не входит. Необходимо проанализировать пакет. Определить сколько некорректных значений получила наземная станция, а также получить наибольшее значение, полученное телескопом, среди корректно переданных данных.

**На вход** подается последовательность целых неотрицательных чисел, не превышающих 8200, в конце 0 – признак окончания работы телескопа, он в последовательность не входит. Каждое число на отдельной строке. Количество чисел в пакете не более 1 000 000.

**На выходе** два целых числа – максимальное число, измеренное телескопом, среди чисел, корректно переданных в ЦУП, и количество некорректно переданных значений. Числа записываются в строчку через пробел. Если вся передача прошла некорректно, тогда в качестве максимума верните **-1**.

Входные данные	Вывод	Примечание
1536 48 2611 0	141 0	1536 -> 64 48 -> 12 2611 -> 141
117 48 171 0	12 2	117 некорректно 48 -> 12 171 некорректно
117 171 0	-1 2	117 некорректно 171 некорректно

### Тесты

Вход	Выход
1 3 64 3510 3072 29 0	255 2
9 8	3 6

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»  
по программированию

7 6 5 4 3 2 1 0	
2 4 8 16 32 64 1024 2048 0	-1 8
7666 2925 3510 3072 0	255 1
2925 3072 29 51 30 0	192 0

### Решение

```
def desh(n):
    ans = 0
    st = 1
    while n > 0:
        c = n % 8
        if c in [1, 2, 4, 7]:
            ans = -1
            return ans
        n //= 8
        c = c // 2
        ans += c * st
        st *= 4
    return ans

n = int(input())
mx = -1
cnt = 0
```

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»  
по программированию

```
while n != 0:
    m = desh(n)
    if m == -1:
        cnt += 1
    elif m > mx:
        mx = m
    n = int(input())
print(mx, cnt)
```

#### Задача 4

Вася и Петя собрали робота, который ездит по комнате, огибая препятствия. К сожалению, они недоделали робота, и он ведет себя странным образом: пока робот не фиксирует препятствие, он разгоняется. Как только датчики робота фиксируют впереди препятствие, он начинает тормозить и не разгоняется, пока не объедет препятствие. На роботе установлен спидометр, который фиксирует скорость робота. Определите по записи показаний спидометра, сколько препятствий он встретил в комнате.

##### *Формат ввода*

На вход программе в первой строке подается натуральное число  $N$ , не превышающее **10000** – количество измерений скорости робота за пробег по комнате.

Далее в  $N$  строках подается по вещественному положительному числу  $v_i$  – скорость робота в момент  $i$ .

##### *Формат вывода*

Вывести одно целое число - сколько препятствий робот встретил в комнате. Если препятствий в комнате не было, вывести **0**.

#### Пример

Входные данные	Выходные данные
5 1.1 1.2 0.9 1.0 0.99	2

#### Тесты

Входные данные	Выходные данные
5 1.1	2

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»  
по программированию

1.2 0.9 1.0 0.99	
5 1 2 3 4 5	0
5 994 994 995 994 994	2
4 0 100 100 100	1
10 2 3 4 4 3 2 3 4 5 5	2

Решение

```

program pzv1;

var
    s,i,n:integer;
    x,px:real;
    flag:boolean;
begin
    readln(n);
    s:=0;
    px:=-1;
    for i:=1 to n do
        begin

```

```
readln(x);  
if x>px then  
begin  
  flag:=true;  
end  
else  
begin  
  if flag then  
    s:=s+1;  
  flag:=false;  
end;  
px:=x;  
end;  
writeln(s);  
end.
```

### Задача 5

Команда инженеров исследует некую местность в поисках артефакта. Местность разделена на квадраты одинакового размера. Робот получает набор команд по каналу связи. Каждая команда представляет собой набор цифр в шестнадцатеричной системе счисления (**0123456789ABCDEF**). В каждой команде, помимо программы поиска, содержится приказ на перемещение. Приказ вычисляется на основе последней цифры пятеричной записи суммы цифр команды и может принимать следующие значения:

- 0: «Оставайся в квадрате». Робот остается в квадрате  $(x;y)$ .
- 1: «Север». Робот из квадрата  $(x;y)$  перемещается в квадрат  $(x;y+1)$ .
- 2: «Восток». Робот из квадрата  $(x;y)$  перемещается в квадрат  $(x+1;y)$ .
- 3: «Юг». Робот из квадрата  $(x;y)$  перемещается в квадрат  $(x;y-1)$ .
- 4: «Запад». Робот из квадрата  $(x;y)$  перемещается в квадрат  $(x-1;y)$ .

Изначально роботу задается  $n$  команд. Определите, в какой квадрат он сдвинется после их выполнения.

#### *Формат ввода*

В первой строке программе подается на вход натуральное число  $n$ , не превышающее **1000**.

Далее в каждой из  $n$  строк идет команда – набор цифр в шестнадцатеричной системе счисления (**0123456789ABCDEF**), длина команды не превышает **100** знаков.

#### *Формат вывода*

Вывести два числа через пробел – смещение по оси «запад-восток» и смещение по оси «север-юг» после выполнения набора команд. Квадрат, в котором робот находится в начале, считать  $(0;0)$ .

### Пример



Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»  
по программированию

Входные данные	Выходные данные
4 AA AB B C	1 2

Тесты

Входные данные	Выходные данные
4 AA AB B C	1 2
4 4 1 1 1	-1 3
6 AAAAAAA AAAAABE AAAAFF ABC A1 1	0 1
6 AAAB2141 AA3223B BB2111 CDEF 3423 3445	0 2
1 AAAAAAAAAAFF	0 0

Решение

```

program szv1;
const
    digits = '123456789abcdef';

function count(s:string):integer;
var
    i,k:integer;

```

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»  
по программированию

```
begin
  k:=0;
  for i:=1 to length(s) do
    begin
      k:=k+pos(copy(s,i,1),digits);
    end;
  count:=k;
end;

var
  n,i,c:integer;
  s:string;
begin
  readln(n);
  c:=0;
  for i:=1 to n do
    begin
      readln(s);
      if (count(s) mod 10) = 5 then
        c:=c+1;
      end;
    writeln(c);
  end.
```

### Задача 6

В трюм речного корабля загружают ящики с разнообразными грузами. Зная массу каждого ящика, определите, сколькими способами можно погрузить  $X$  ящиков в трюм так, чтобы не превысить заранее известного ограничения по массе. Порядок погрузки ящиков не имеет значения.

#### *Формат ввода*

В первой строке программы вводится натуральное число  $N$  ( $N \leq 20$ ) – количество ящиков. Во второй строке вводится натуральное число  $X$  ( $X \leq 20$ ) – количество ящиков, которые необходимо погрузить. В третьей строке указывается целое число  $M$  ( $0 \leq M \leq 20000$  кг) – ограничение по массе. Далее в  $N$  строчках вводится по одному натуральному числу  $m_i$  ( $m_i \leq 2000$  кг) – масса ящика под номером  $i$ .

#### *Формат вывода*

Вывести одно целое число – количество способов, которыми можно подобрать  $X$  ящиков. Если таких способов нет, вывести 0.

### Пример

Входные данные	Выходные данные
3 2 40 24 15	1

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»  
по программированию

35	
----	--

Тесты

Входные данные	Выходные данные
3 2 40 24 15 35	1
10 2 40 15 14 25 30 32 45 50 65 34 54	3
10 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 12 13	0
5 5 100 12 23 42 7 8	1
6 4 100 7 6	15

Отборочный (заочный) онлайн-этап Олимпиады школьников «Шаг в будущее»  
по программированию

5 3 4 9	
------------------	--

Решение

```
import itertools

n = int(input())
x = int(input())
m = int(input())

c = 0

val = []
for i in range(n):
    val.append(int(input()))

com_set = itertools.combinations(val, x)

for item in com_set:
    if sum(item) <= m:
        c += 1

print(c)
```