

**Заключительный (очный) этап научно-образовательного соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации
«Профессор Лебедев» (общеобразовательный предмет информатика), весна 2020 г.**

10 класс

Вариант 2

Задача 1

Петя наблюдает, как строители копают фундамент для нового дома. Землю они вывозят одинаковыми самосвалами. По каким-то своим причинам всю выбранную землю вывозят со стройки в тот же день, в который ее выбрали, то есть даже за одним кубометром все равно вечером приедет самосвал.

Пете известно, сколько времени копали фундамент, какой объем земли вывозили каждый день и сколько кубометров помещается в самосвал. Он задался вопросом: насколько меньше рейсов понадобилось бы совершить, если бы можно было вывозить землю не в тот же самый день, в который ее извлекли?

Напишите программу, которая решит эту задачу за Петю.

В первой строке на вход программы подаются два натуральных числа: количество дней t , в течение которых копали фундамент, $1 < t \leq 10^3$ и объем земли v , который вмещается в один самосвал, $1 < v \leq 10^2$. На следующей строке на вход программы поступает n натуральных чисел: a_1, a_2, \dots, a_n . a_i – сколько земли выбрали в i -й день, $1 < a_i \leq 10^5$.

Выведите одно целое число – разницу между количеством проделанных рейсов и минимальным количеством рейсов, за которые можно вывезти этот объем земли.

Пример

Входные данные	Выходные данные
2 4 6 5	1

Комментарий к примеру. Строители работали два дня, в первый день они извлекли 6 кубометров грунта, во второй – 5. Самосвал принимает 4 кубометра грунта, следовательно, понадобится 4 рейса. Можно было обойтись за три рейса, следовательно, разница – 1.

Тесты

Входные данные	Выходные данные	Баллы
2 4 6 5	1	0
4 5 2 2 2 2	2	10
5 5 2 2 2 2 2	3	10
6 5 2 2 2 2 2 2	3	10
5 5 5 5 5 5 5	0	10
5 5 5 5 4 5 5	0	10

5 5 6 2 3 4 5	2	10
10 5 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	4	10
10 6 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	4	10
10 7 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20	3	10
5 100 100000 99999 99900 99899 99901	1	10

Решение

```
n, v0 = map(int, input().split())
days = list(map(int, input().split()))
res0 = total_v = 0
for v in days:
    res0 += (v + v0 - 1) // v0
    total_v += v
res1 = (total_v + v0 - 1) // v0
print(res0 - res1)
```

Задача 2

В кассе, продающей билеты по цене 500 р., нет возможности расплатиться картой, а в начале работы нет даже сдачи. Перед открытием у кассы собрались посетители, у каждого человека в очереди есть только одна купюра. У части – 500 р., у части – 1000 р. Сколькими способами можно выстроить посетителей в очередь так, чтобы к моменту обслуживания посетителя с купюрой в 1000 рублей у кассира всегда была сдача?

Напишите программу, которая решит эту задачу.

На вход программы подаются два целых неотрицательных числа:

n - количество человек с купюрой 500 р,

k - количество человек с купюрой 1000 р

Каждое число меньше 10.

Выведите одно целое число – сколькими способами можно выстроить очередь.

Пример

Входные данные	Выходные данные
2 1	4

Комментарий к примеру. Пусть есть посетители **A**, **B**, и **C**. У **A** и **B** по 500 рублёвой купюре, а у **C** – купюра в 1000 рублей. Тогда их можно выстроить так:

ABC – можно

ACB – можно

BAC – можно

BCA – можно

CAB – нельзя, т.к. в кассе к началу работы нет купюр на сдачу, а у первого посетителя купюра 1000р.

CBA – нельзя, т.к. в кассе к началу работы нет купюр на сдачу, а у первого посетителя купюра 1000р.

Есть только 4 возможных варианта.

Тесты

Входные данные	Выходные данные
2 1	4
3 3	180
8 3	26611200
7 4	19958400
5 6	0
9 1	3265920
9 8	71137485619200
9 9	640237370572800
0 1	0
4 0	24
0 0	1

Решение

```
n1, n0 = map(int, input().split())
f = [[0] * (n1 + 2) for i in range(n1 + n0 + 1)]
f[0][0] = 1
for l in range(1, n1 + n0 + 1):
    for b in range(n1 + 1):
        f[l][b] = f[l - 1][b - 1] + f[l - 1][b + 1]
res = f[n1 + n0][n1 - n0] if n1 >= n0 else 0
for i in range(2, n0 + 1):
    res *= i
for i in range(2, n1 + 1):
    res *= i
print(res)
```

Задача 3

Исполнитель получает на вход натуральное число X (не превышающее 10^6). По этому числу, точнее по его представлению в шестеричной системе счисления строится новое число Y по следующим правилам.

В шестеричном представлении числа X предпоследняя цифра увеличивается на 1 (гарантируется, что в шестеричном представлении X числа больше 2-х цифр). Например, $749_{10} = 3245_6 \rightarrow 3255_6 = 755_{10}$.

Если предпоследняя цифра 5, тогда предпоследняя цифра становится 0, а последняя изменяется по следующему принципу: четная увеличивается на 1, а нечетная уменьшается на 1. Например, последняя цифра нечетная $751_{10} = 3251_6 \rightarrow 3200_6 = 720_{10}$, последняя цифра четная $752_{10} = 3252_6 \rightarrow 3203_6 = 723_{10}$.

Введем понятие расстояния

$$Oh = | \text{Исходное_число} - \text{Полученное_число} |$$

Напишите программу, которая будет считать наибольшее расстояние Oh для чисел из заданного интервала $[A, B]$ и наибольшее исходное число, для которого оно было вычислено.

На вход программы подаётся два целых числа A и B ($10 \leq A \leq B \leq 1\,000\,000$), записанных через пробел.

Программа должна вывести два числа наибольшее расстояние Oh и через пробел исходное число, для которого оно было посчитано.

Пример

Входные данные	Вывод	Примечание
748 752	31 751	$ 748 - 754 = 6$ ($3244_6 - 3254_6$) $ 749 - 755 = 6$ ($3245_6 - 3255_6$) $ 750 - 721 = 29$ ($3250_6 - 3201_6$) $ 751 - 720 = 31$ ($3251_6 - 3200_6$) $ 752 - 723 = 29$ ($3252_6 - 3203_6$)
747 749	6 749	$ 747 - 753 = 6$ ($3243_6 - 3253_6$) $ 748 - 754 = 6$ ($3244_6 - 3254_6$) $ 749 - 755 = 6$ ($3245_6 - 3255_6$)

Тесты

Ввод	Вывод
1034 1038	29 1038
208 212	31 211
4087 4087	6 4087
1940 1940	29 1940
10 1000000	31 999971
999900 1000000	31 999971
1000000 1000000	6 1000000
10 10	6 10
70 70	29 70
68 70	31 69

Решение

```

Program isp4_2;
var x,a,b,k,mx,oh,ox:longint;
const d=6;
function digit(x:longint):longint;
var a,b,c:longint;
begin
  b := x mod d;
  a :=(x mod (d*d))div d;
  c := x div (d*d);
  a := a+1;
  if (a>=d)then
    begin
      a := 0;
      if(b mod 2=0) then b := b+1
      else b := b-1;
    end;
  x:= c*d*d +a*d+ b;
  digit := x
end;
begin
mx:=0;

```

```

readln(a,b);
for x:=a to b do begin
  oh:=abs(x-digit(x));
  if oh >= mx then begin
    mx := oh;
    ox := x
  end;
end;
writeln(mx, ' ', ox);
end.

```

Задача 4

Зонд передает данные с орбиты Юпитера во время сильной магнитной бури. Информация передается по каналу связи в виде пакетов. Каждый пакет представляет собой целое положительное число в двоичной системе счисления. Для обнаружения помех последний разряд в пакете подбирают таким образом, чтобы количество единиц в разрядах пакета было четным. В каждом пакете на практике никогда не искажается больше одного разряда.

Напишите программу, которая по распечатке пакетов, записанных в десятичной системе счисления, найдет самое большое значение, прошедшее без искажений. Известно, что как минимум один пакет прошел без искажений.

Формат ввода

В строке вводится сначала целое число n – количество пакетов ($n \leq 1000$), затем n натуральных чисел, все числа отделены друг от друга одним или несколькими пробелами.

Формат вывода

Вывести одно целое число – самое большое значение, прошедшее без искажений.

Пример

Входные данные	Выходные данные
4 1025 496 882 1056	1056

Тесты

Входные данные	Выходные данные
4 1025 496 882 1056	1056
5 1025 4 5 6 7	1025
5 512 234 2051 888 2049	2049
10 1 1 1 1 1 4097 1 1 1 1	4097
8 2456 23445 4086 511 4096 256 23546 854	4086
6 1001 1001 513 1001 1001 1001	513
8 2466 23545 4186 521 4036 456 25547 864	864
6 1101 1011 513 10010 10111 10010	1011
10 12 13 14 15 16 4097 17 18 19 10	4097
10 12 13 14 15 16 4096 17 18 19 10	18

Решение

```

program z83z92v3;

```

```

function good(num:integer):boolean;
var sum:integer;
begin
  sum:=0;

```

```

while num > 0 do
begin
  sum:=sum+num mod 2;
  num:=num div 2;
end;
good:=sum mod 2 = 0;
end;

var x,m,n,i,max:integer;
begin
  read(n);
  max:=0;
  for i:=1 to n do
  begin
    read(x);
    if good(x) and (x>max) then
      max:=x;
    end;
  writeln(max);
end.

```

Задача 5

Вася придумывает пароль для каждой новой учетной записи, которую он заводит на каком-то из своих устройств. Время от времени он изменяет пароль, дописывая к нему новые символы. Предыдущий пароль никогда не будет началом пароля для новой учетной записи Васи. После того, как Вася заводит новую учетную запись, он перестает менять пароль на старой.

Зная все Васиные пароли в хронологическом порядке, напишите программу, которая найдет, какое наибольшее количество раз Вася менял пароль для одной учетной записи.

Формат ввода

В первой строке вводится сначала целое число n – количество слов ($n \leq 1000$), затем в n следующих строках записано по слову. Слова состоят только из строчных латинских букв.

Формат вывода

Вывести одно целое число – какое наибольшее количество раз Вася менял пароль для одной учетной записи.

Примеры

Входные данные	Выходные данные
3 abd abdc bvd	1
4 bcd bcd bcdfe abc	2

Тесты

Входные данные	Выходные данные
----------------	-----------------

3 abd abdc bvd	1
4 bcd bcdf bcdfe abc	2
5 a aa aaa aaaa aaaaa	4
7 a b cd df fg fg ab	0
8 a b c d e f fg fgh	2
5 a ab c d e	1
1 asdvbn	0
8 a ab c cd cde f fg h	
8 a ab	3

abc abcd cde f fg h	
8 f fg h a ab abc abcd abcde	4

Решение

program z85z94v1_1203;

var

n,i,x,len,maxlen:integer;

s,ps:string;

begin

 readln(n);

 maxlen:=0;

 len:=0;

 ps:='';

for i:=1 **to** n **do**

begin

 readln(s);

if (pos(ps,s)=1) **and** (length(ps)<length(s)) **then**

begin

 len:=len+1;

end

else

begin

if len>maxlen **then**

 maxlen:=len;

 len:=0;

end;

 ps:=s;

end;

if len>maxlen **then**

 maxlen:=len;

 writeln(maxlen);

end.

Ситуационная задача 1.

Исследовательский аппарат на поверхности Марса может выполнять команды «Фотографирование», «Пробное бурение», «Взятие образцов грунта», «Анализ атмосферы». Из-за

конструктивных особенностей на аппарат наложен ряд ограничений. Нельзя выполнять команду «Анализ атмосферы» после команды «Пробное бурение». Нельзя выполнить команду «Фотографирование» после команды «Взятие образцов грунта». Команду «Взятие образцов грунта» можно выполнять только следующей после команды «Пробное бурение». Никакую команду, кроме команды «Взятие образцов грунта», нельзя выполнить подряд дважды.

Напишите программу, которая определит, сколько существует выполнимых последовательностей команд длиной n , если до начала выполнения программы аппарат выполнил команду «Пробное бурение».

На вход программе подается натуральное число n ($n \leq 15$) – количество команд.

Вывести целое число – количество выполнимых последовательностей команд длиной n .

Пример

Ввод	Вывод
2	5

Тесты

Ввод	Вывод
1	2
3	11
5	56
12	16212
15	183922

Решение

program z8102_1103;

var

$i, n, a, b, c, d, pa, pb, pc, pd$:integer;

begin

readln(n);

$a := 0$; //Фото

$b := 1$; //Бурение

$c := 0$; //Грунт

$d := 0$; //Атмосфера

for $i := 1$ **to** n **do**

begin

$pa := a$; $pb := b$; $pc := c$; $pd := d$;

$a := pb + pd$;

$b := pa + pc + pd$;

$c := pb + pc$;

$d := pa + pc$;

end;

writeln($a + b + c + d$);

end.

Ситуационная задача 2.

В августе 1944 года радисты из СМЕРШ прослушивают эфир в окрестностях Шиловичского лесного массива. В лесу скрывается две группы немецких диверсантов, каждая из которых несколько раз выходила на связь. Частоты, на которых работали немецкие радиостанции, пронумерованы

цифрами от 0 до 9. Для каждой из вражеских групп выписаны частоты их сеансов связи в хронологическом порядке.

В СМЕРШ считают, что часть этих сеансов связи диверсанты провели со своим командованием. Контрразведчики знают, что порядок использования частот для сеансов связи с командованием одинаков для обеих групп.

Напишите программу, которая определит, какое наибольшее количество сеансов связи с командованием противника могло быть у обеих групп.

На вход программе подаются две строки, каждая из которых состоит из цифр от 0 до 9 – выписанные в хронологическом порядке частоты сеансов связи каждой группы диверсантов.

Вывести одно целое число – наибольшее возможное количество сеансов связи обеих групп со своим командованием.

Пример

12345 2135	3
---------------	---

Тесты

Ввод	Вывод
000000001000 0	1
1234567890 0987654321	1
134567632434313 123435323	7
13457892 123562	4
23534626231455468 230546984977	6

Решение

```
program z10var1;  
const  
  K=20;  
type  
  tmatrix = array [0..K,0..K] of integer;  
  
function max(x,y:integer):integer;  
begin  
  if x>y then  
    max:=x  
  else  
    max:=y;  
end;  
  
procedure init(var matrix:tmatrix);  
var i,j:integer;  
begin  
  matrix[0,0]:=0;  
  for i:=1 to K do  
    begin  
      matrix[0,i]:=0;
```

```

    matrix[i,0]:=0;
end;
end;

function maxlen(matrix:tmatrix; s1,s2:string):integer;
var i,j:integer;
begin
    for i:=1 to length(s1) do
        for j:=1 to length(s2) do
            begin
                if copy(s1,i,1)<>copy(s2,j,1) then
                    matrix[i,j]:=max(matrix[i-1,j],matrix[i,j-1])
                else
                    matrix[i,j]:=matrix[i-1,j-1]+1;
                end;
            maxlen:=matrix[length(s1),length(s2)];
        end;

var
    matrix:tmatrix;
    s1,s2:string;
begin
    readln(s1);
    readln(s2);
    init(matrix);
    writeln(maxlen(matrix,s1,s2));
end.

```