

Определите количество натуральных чисел, удовлетворяющих
неравенству: $326_8 < x < DE_{16}$.

Логическая функция F задаётся выражением

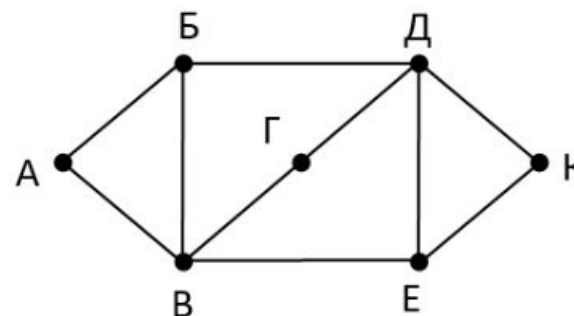
$((x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow w)) \vee (z \equiv (x \vee y))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

?	?	?	?	F
1			1	0
1				0
	1		1	0

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

На рисунке справа схема дорог района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта А в пункт К, если передвигаться можно только по указанным дорогам. В ответе запишите целое число – длину пути в километрах.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1			9		18	14	11
п2			5	12		7	8
п3	9	5					
п4		12				10	
п5	18						15
п6	14	7		10			
п7	11	8			15		



В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании имеющихся данных определите, у скольких женщин из списка к 35 годам было двое детей.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год рожд.
240	Черных А.В.	М	1938
261	Черных Д.И.	М	1997
295	Черных Е.П.	Ж	1939
325	Черных И.А.	М	1972
356	Черных Н.Н.	Ж	1972
367	Гулько А.Б.	М	1979
427	Малых Е.А.	М	2001
517	Краско М.А.	Ж	1967
625	Соболь О.К.	Ж	1988
630	Краско В.К.	М	1993
743	Гулько Б.В.	М	1951
854	Колосова А.Е.	Ж	1955
943	Гулько А.Н	Ж	1975
962	Малых Н.Н.	М	1946

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
240	325
295	325
325	261
356	261
367	427
240	517
295	517
517	625
517	630
743	367
854	367
943	427
962	356
962	943

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: Г, Д, К, О, Р, С, Ф. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Г – 00, С – 01, Ф – 111. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ГОРОДОК?

Автомат обрабатывает натуральное число по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Удаляется первая слева единица.
3. Полученное число переводится в десятичную систему счисления.
4. Новое число вычитается из исходного, полученная разность выводится на экран.

Сколько разных значений будет выведено на экран при последовательном вводе всех натуральных чисел от 200 до 2000?

В ячейку A3 записали формулу $=\$D2+E\2 . Затем ячейку A3 скопировали в другую ячейку диапазона A1:B6, после чего в этой ячейке появилось числовое значение 5800. В какую ячейку выполнялось копирование?

	A	B	C	D	E	F
1			100	1100	2100	4200
2			200	1200	2200	4400
3			300	1300	2300	4600
4			400	1400	2400	4800
5			500	1500	2500	5000
6			600	1600	2600	5200

Запишите число, которое будет выведено в результате работы программы:

Pascal

```
var n, s: integer;
begin
  n := 1;
  s := 200;
  while s >= 0 do begin
    s := s - 20;
    n := n * 2;
  end;
  write(n)
end.
```

Python

```
s = 200
n = 1
while s >= 0:
    s = s - 20
    n = n * 2
print(n)
```


Производится четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 24-битным разрешением. Запись длится 2,5 минуты, её результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Определите приблизительно размер полученного файла (в Мбайт). В качестве ответа укажите ближайшее к размеру файла целое число, кратное 5.

Вася составляет 5-буквенные коды из букв Ф, О, К, С. Букву Ф нужно использовать ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодов может составить Вася?

Определите, что выведет на экран программа при вызове F(8).

Pascal

```
procedure F(n: integer);  
begin  
    if n > 0 then begin  
        F(n - 3);  
        write(n);  
        F(n div 2);  
    end  
end;
```

Python

```
def F(n):  
    if n > 0:  
        F(n - 3)  
        print(n, end="")  
        F(n // 2)
```

Два компьютера, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 121.171.15.78 и 121.171.2.147. Укажите наибольшее возможное количество единиц в маске.

Сотрудникам компании выдают электронную карту, на которой записаны их личный код, номер подразделения (целое число от 100 до 299) и дополнительная информация. Личный код содержит 15 символов и может включать латинские буквы (заглавные и строчные буквы различаются) и десятичные цифры. Для хранения кода используется посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым минимально возможным количеством бит, для записи кода отводится минимально возможное целое число байт. Номер подразделения кодируется отдельно и занимает минимально возможное целое число байт. Известно, что на карте хранится всего 30 байт данных. Сколько байт занимает дополнительная информация?

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

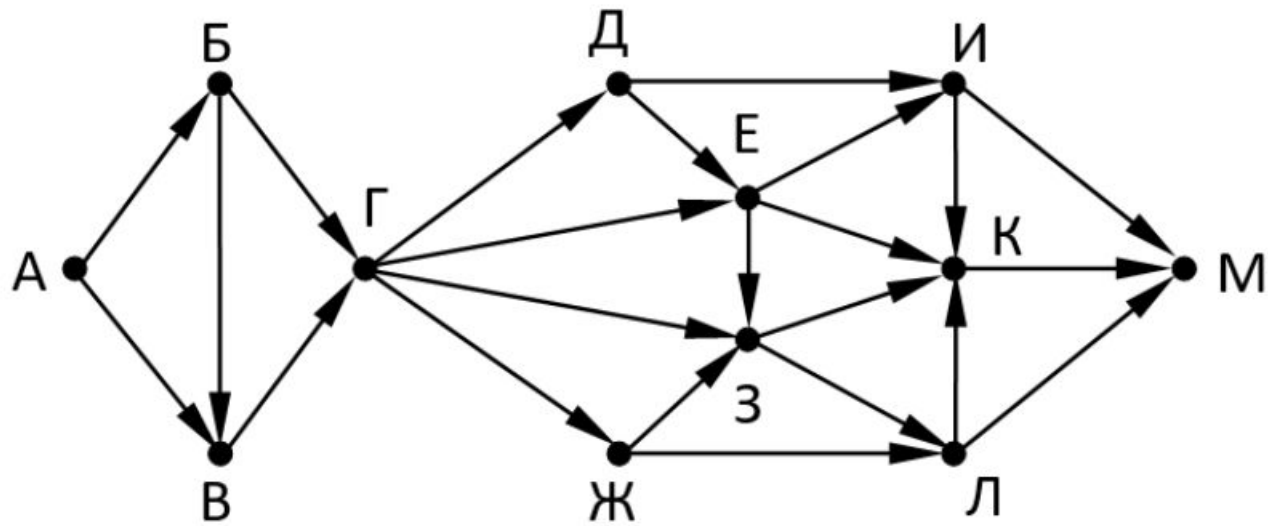
```
заменить (v, w)
нашлось (v)
```

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение "истина", в противном случае возвращает значение "ложь". Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
  ПОКА нашлось (11111)
    заменить (222, 1)
    заменить (111, 2)
  КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке вида $1...12...2$ (2020 единиц и 2020 двоек)?

На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, **не проходящих через город Е**?



Запись числа 234 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 6. Чему равно основание системы счисления?

В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
(Python & Basic) I (Python & Pascal)	120
Basic I Pascal	387
Basic I Python I Pascal	925

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Python

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наибольшего натурального числа A формула $(\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 21)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, 14)$ тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

Решение задачи

Раскроем импликацию:

$$\text{ДЕЛ}(x, A) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 21) \vee \text{ДЕЛ}(x, 14)$$

Минимальное число, для которого выражение $\neg \text{ДЕЛ}(x, 21) \vee \text{ДЕЛ}(x, 14)$ ложно это 21. Тогда должно быть истинно $\text{ДЕЛ}(x, A)$. Если $x = 21$, следовательно $A = 21$.

Ответ: 21

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 2, 7, 3, 12, 7, 11, 13, 8, 4, 5, т.е. $A[0]=2$, $A[1]=7$ и т.д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

Pascal

```
s:=0;
n:=10;
for i:=1 to n-1 do
    if A[i] > A[i-1] then begin
        A[i]:= 2*A[i] - A[i-1];
        s:= s + A[i];
    end;
```

Python

```
s = 0
n = 10
for i in range(1,n):
    if A[i] > A[i-1]:
        A[i] = 2*A[i] - A[i-1]
        s = s + A[i]
```

Укажите минимальное натуральное число, при вводе которого этот алгоритм напечатает сначала 2, потом 8.

Pascal

```
var x, a, b: longint;  
begin  
  readln(x);  
  a := 0; b := 1;  
  while x > 0 do begin  
    if x mod 2 > 0 then  
      a := a + 1  
    else  
      b := b * (x mod 5);  
    x := x div 5;  
  end;  
  writeln(a); write(b);  
end.
```

Python

```
x = int(input())  
a=0; b=1  
while x > 0:  
    if x%2 > 0:  
        a += 1  
    else:  
        b *= x%5  
    x = x//5  
print(a, b)
```

Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма:

Pascal

```
var a, b, t, M, R :integer;
function F(x:integer):integer;
begin
  if x>0
    then F := (x-10)*(x-10) + 15
    else F := (x+9)*(x+9) + 21
  end;
begin
  a := -9; b := 9;
  M := a; R := F(a);
  for t := a to b do begin
    if F(t) < R then begin
      M := t;
      R := F(t)
    end;
  end;
  write(R-M)
end.
```

Python

```
def F(x):
    if x > 0:
        return (x-10)*(x-10) + 15
    else:
        return (x+9)*(x+9) + 21
a = -9; b = 9
M = a; R = F(a)
for t in range(a,b+1):
    if F(t) < R:
        M = t; R = F(t)
print(R-M)
```

Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Возведи в квадрат

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2, третья вычисляет его квадрат. Программа для Вычислителя – это последовательность команд. Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 38 и при этом траектория вычислений программы содержит число 16 и не содержит число 24?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 1 траектория будет состоять из чисел 2, 4, 16.

Дана система логических уравнений

$$(x_1 \vee \neg x_2) \wedge (x_2 \vee \neg x_3) \wedge (x_3 \vee \neg x_4) \wedge (x_4 \vee \neg x_5) = 1$$

$$(\neg y_1 \vee y_2) \wedge (\neg y_2 \vee y_3) \wedge (\neg y_3 \vee y_4) \wedge (\neg y_4 \vee y_5) = 1$$

$$(x_1 \vee y_1) = 1$$

где $x_1, x_2, \dots, x_5, y_1, y_2, \dots, y_5$ – логические переменные. Найдите количество решений этой системы.

На вход программы поступает натуральное число, не превышающее 10^9 . Python

Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную четную цифру числа. Если в числе нет четных цифр, требуется на экран вывести «NO». В приведённой программе есть ошибки.

Pascal

```
var N, d, m: longint;

begin
  readln(N);
  m := 0;
  while N > 0 do begin
    d := N mod 10;
    if d mod 2 = 0 then
      if d > m then m := d;
    N := N div 10;
  end;
  if m = 0 then
    writeln('NO')
  else writeln( m )
end.
```

```
N = int(input())
m = 0
while N > 0:
    d = N % 10
    if d % 2 == 0:
        if d > m:
            m = d
    N = N // 10
if m == 0:
    print('NO')
else:
    print(m)
```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 150.
2. Укажите наименьшее трёхзначное значение входной переменной n, при вводе которого программа выведет правильный ответ. Укажите этот ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 1 до 10000 включительно. Напишите программу, позволяющую найти и вывести минимальный элемент массива, шестнадцатеричная запись которого содержит ровно две цифры, причём вторая (младшая) цифра – это буква (от A до F). Если таких чисел нет, нужно вывести ответ 0.

Исходные данные объявлены так, как показано ниже на примерах для трех языков программирования. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать некоторые из описанных переменных.

Pascal

```
const N = 30;
var
a: array [1..N] of integer;
i, j, k: integer;
begin
    for i := 1 to N do
        readln(a[i]);
    ...
end.
```

Python

```
#допускается также использовать
#две целочисленные переменные
#j и k
a = []
n = 30
for i in range(n):
    a.append(int(input()))
```

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

- а) **добавить в кучу один камень;**
- б) **увеличить количество камней в куче в три раза.**

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится **не менее 33**. Если при этом в куче оказалось **не более 89 камней**, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 32$.

Задание 1.

- а) При каких значениях числа S Петя может выиграть в один ход?

Укажите все такие значения и соответствующие ходы Пети.

- б) У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 29, 30, 31$?

Опишите выигрышные стратегии для этих случаев.

Задание 2.

У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 9, 10$? Опишите соответствующие выигрышные стратегии.

Задание 3.

У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 8$? Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии (в виде рисунка или таблицы). На рёбрах дерева указывайте, кто делает ход, в узлах – количество камней в позиции.

На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, находящихся на расстоянии не менее, чем 5 (разница в индексах элементов пары должна быть 5 или более, порядок элементов в паре неважен). Необходимо определить количество пар чисел, в которых произведение элементов кратно 14.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($6 \leq N \leq 1000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000.

Программа должна вывести в первой строке одно число: количество пар элементов, находящихся в последовательности на расстоянии не менее чем 5, в которых произведение элементов кратно 14. Если ни одной подходящей пары нет, нужно вывести одно число –1.

Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой задачи.

Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества исходных чисел N в k раз время работы программы увеличивается не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если память, необходимая для хранения всех переменных программы, не превышает 1 Кбайт и не увеличивается с ростом N.

Входные данные:

8
2
7
10
7
51
33
4
12

Выходные данные:

2