

Ниже на пяти языках программирования записана программа, которая вводит натуральное число x , выполняет преобразования, а затем выводит одно число.

Паскаль

```
var x, a, b, d: longint;
begin
  readln(x);
  a := 0; b := 10;
  while x > 0 do begin
    d := x mod 9
    if d > a then a := d;
    if d < b then b := d;
    x := x div 9
  end;
  writeln(a*b)
end.
```

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
  int x, a, b, d;
  cin >> x;
  a = 0; b = 10;
  while (x > 0) {
    d = x % 9;
    if (d > a) a = d;
    if (d < b) b = d;
    x = x / 9;
  }
  cout << a*b << endl;
  return 0;
}
```

Python

```
x = int(input())
a=0; b=10
while x > 0:
  d = x % 9
  if d > a: a = d
  if d < b: b = d
  x = x // 9
print(a*b)
```

Укажите **наименьшее** возможное значение x , при вводе которого программа выведет число 18.

Ниже на пяти языках программирования записана программа, которая вводит натуральное число x , выполняет преобразования, а затем выводит одно число.

Паскаль

```
var x, a, b, d: longint;
begin
  readln(x);
  a := 0; b := 10;
  while x > 0 do begin
    d := x mod 6
    if d > a then a := d;
    if d < b then b := d;
    x := x div 6
  end;
  writeln(a*b)
end.
```

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
  int x, a, b, d;
  cin >> x;
  a = 0; b = 10;
  while (x > 0) {
    d = x % 6;
    if (d > a) a = d;
    if (d < b) b = d;
    x = x / 6;
  }
  cout << a*b << endl;
  return 0;
}
```

Python

```
x = int(input())
a=0; b=10
while x > 0:
  d = x % 6
  if d > a: a = d
  if d < b: b = d
  x = x // 6
print(a*b)
```

Укажите **наименьшее** возможное значение x , при вводе которого программа выведет число 12.

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M .

Python

```
x = int(input())
L = 0
M = 0
while x > 0:
    M = M + 1
    if x % 2 == 0:
        L = L + 1
    x = x // 2
print(L)
print(M)
```

Паскаль

```
var x, L, M: integer;
begin
    readln(x);
    L := 0;
    M := 0;
    while x > 0 do
        begin
            M := M + 1;
            if x mod 2 = 0 then
                L := L + 1;
            x := x div 2;
        end;
    writeln(L);
    writeln(M);
end.
```

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int x, L, M;
    cin >> x;
    L = 0;
    M = 0;
    while (x > 0){
        M = M + 1;
        if(x % 2 == 0){
            L = L + 1;
        }
        x = x / 2;
    }
    cout << L << endl << M << endl;
    return 0;
}
```

Укажите **наименьшее** число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 6, а потом 7.

Ниже на четырех языках программирования записан алгоритм.

Pascal

```
var x, L, M: integer;
begin
  readln(x);
  L := 1;
  M := 0;
  while x > 0 do
    begin
      M := M + 1;
      if x mod 2 <> 0 then
        L := L * (x mod 8);
      x := x div 8
    end;
  writeln(L);
  writeln(M)
end.
```

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{int x, L, M;
  cin >> x;
  L = 1; M = 0;
  while (x > 0) {
    M = M + 1;
    if(x % 2 != 0) {
      L = L * (x % 8);
    }
    x = x / 8;
  }
  cout << L << endl << M << endl;
  return 0;
}
```

Python

```
x = int(input())
L = 1
M = 0
while x > 0:
    M = M + 1
    if x % 2 != 0:
        L = L * (x % 8)
    x = x // 8
print(L)
print(M)
```

Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M .

Укажите **наибольшее** число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 35, а потом 3.

ЕГЭ_1

1
Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код сотрудника, код подразделения и некоторая дополнительная информация. Личный код состоит из 19 символов, каждый из которых может быть одной из 14 допустимых заглавных букв или одной из 8 цифр (цифры 0 и 3 не используются). Для записи кода на пропуске отведено минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов. Код подразделения – натуральное число, не превышающее 1500, он записан на пропуске как двоичное число и занимает минимально возможное целое число байтов. Всего на пропуске хранится 36 байт данных.

Сколько байтов выделено для хранения дополнительных сведений об одном сотруднике?

В ответе запишите только целое число – количество байтов.

$$(36 \text{ байт}) \text{ПРОПУСК} = \text{ЛК} + \text{КП} + \text{Д.}$$

$$\begin{aligned} & \text{*****} (19) = 5 \cdot 19 = 95 \text{ бит} / 8 = 12 \text{ байт} & 1500 \text{ вар} = > 11 \text{ бит} = 2 \text{ байт} \\ & 16 \text{ вар} \leq 22 \text{ вар.} \leq 32 \Rightarrow & \\ & 5 \text{ бит} & \end{aligned}$$

В каждой позиции личного кода может присутствовать один из 22 символов (14 букв, 8 цифр). Двоичный код длины N позволяет закодировать 2^N различных символов, значит, для кодирования 22 различных символов необходим код длиной 5 бит.

Личный код содержит 19 символов, для них требуется $5 \cdot 19 = 95$ бит. В одном байте 8 бит, минимальное целое число байтов для хранения 95 бит равно 12.

Для кодирования натурального числа от 1 до 1500 необходимо 11 бит, значит, код подразделения занимает 2 байт.

Из 36 байт 12 занимает личный код, 2 – код подразделения, остаётся 22 байт.

Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код сотрудника, код подразделения и некоторая дополнительная информация. Личный код состоит из 13 символов, каждый из которых может быть одной из 12 допустимых заглавных букв или одной из 10 цифр. Для записи личного кода используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Код подразделения состоит из двух натуральных чисел, не превышающих 1000, каждое из которых кодируется как двоичное число и занимает минимально возможное целое число бит. Личный код и код подразделения записываются подряд и вместе занимают минимально возможное целое число байт. Всего на пропуске хранится 32 байт данных.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном сотруднике?

В ответе запишите только целое число – количество байт.

(32 байт)ПРОПУСК = ЛК+КП+Д.

И.(?) ***(13) 10 бит=2 байт
5*13=65 бит=9 байт**

В каждой позиции личного кода может присутствовать один из 22 символов (12 букв, 10 цифр). Двоичный код длины N позволяет закодировать 2^N различных символов, значит, для кодирования 22 различных символов необходим код длиной 5 бит. Личный код содержит 13 символов, для них требуется $5 \cdot 13 = 65$ бит.

Для кодирования натурального числа от 1 до 1000 необходимо 10 бит, значит, код подразделения занимает 20 бит.

Всего получается $65 + 20 = 85$ бит. В одном байте 8 бит, минимальное целое число байтов для хранения 85 бит равно 11.

Из 32 байт занято 11, остаётся 21 байт.

Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. Результаты записи записываются в файл, сжатие данных не производится. Объём файла со звукозаписью не должен превышать 100 Мбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное целое количество минут может длиться запись?

В ответе укажите только целое число.

$$I = f * r * k * t$$

$$K=2$$

$$F=2^{15} \text{ Гц}$$

$$R=2^5 \text{ бит}$$

$$I=100 * 2^{23} = 25 * 2^{25}$$

Обозначим через x искомое время звукозаписи в минутах. Объём музыкального файла не должен превышать 100 Мбайт, поэтому:

$$2 \cdot 32000 \cdot 32 \cdot x \cdot 60 \leq 100 \cdot 2^{23} \Rightarrow x \leq \frac{100 \cdot 2^{23}}{2 \cdot 32000 \cdot 32 \cdot 60} = \frac{2^{23}}{2^{12} \cdot 300} = \frac{2048}{300} = 6 \frac{248}{300}$$

Максимальное целое значение x , удовлетворяющее неравенству, равно 6.

Светлана сделала аудиозапись доклада своей одноклассницы и хочет переслать полученный файл по Wi-Fi-каналу связи. Параметры аудиозаписи: режим записи — стерео (двухканальная), частота дискретизации — 16 кГц, число уровней квантования сигнала — 65536, длительность записи — 8 минут. При записи данных в файл сжатие данных не производилось. Известно, что максимально возможная скорость передачи данных по имеющемуся в наличии Светланы каналу связи составляет 10 Мбит в секунду.

Определите, какое минимальное количество секунд может потребоваться Светлане для передачи файла.

В ответе укажите целое число секунд.

Примечание. 1 Мбит = 2^{20} бит.

$$I = f * r * k * t$$

Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 1200 на 900 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 900 Кбайт, упаковка данных не производится.

Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

$$N=1200 \cdot 900$$

$$I=900 \cdot 2^i$$

$$2^i - ?$$

$$I=N \cdot I$$

Общее количество пикселей изображения $1200 \cdot 900$, объём файла в битах составляет $900 \cdot 1024 \cdot 8$.

Количество битов на пиксель равно $900 \cdot 1024 \cdot 8 / (1200 \cdot 900) = 1024 \cdot 8 / 1200 = 1024 / 150$. Это отношение больше 6, но меньше 7, значит, на каждый пиксель приходится по 6 бит.

6 бит позволяют закодировать $2^6 = 64$ цвета.

Ответ: 64

Сколько существует шестизначных чисел, делящихся на 5, в которых каждая цифра может встречаться только один раз, при этом никакие две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом.

443321 – не чет =

444331 – четных =

1) чётных 0, 2, 4, 6, 8 - 5
не четных 1, 3, 7, 9 - 4

2) Чтобы число делилось на 5, необходимо, чтобы на конце числа стояла цифра 5 или 0.

Найдём количество шестизначных чисел, делящихся на 5 и начинающихся с нечётной цифры: $5 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1 = 720$.

Найдём количество шестизначных чисел, делящихся на 5 и начинающихся с чётной цифры: $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 1 = 576$. Таким образом, получаем ответ:
 $720 + 576 = 1296$.

Сколько существует **восьмизначных** чисел, записанных в **восьмеричной системе счисления**, в которых все цифры различны и рядом **не** могут стоять 2 чётные или 2 нечётные цифры?

8СС

[0,7]

Выпишем все четные и нечетные цифры, которые могут использоваться в 8-й с.с.:

четные: 0, 2, 4, 6 - итого 4 цифры
нечетные: 1, 3, 5, 7 - итого 4 цифры

Рассмотрим два случая построения числа по заданию: **1)** начиная с четной цифры и **2)** начиная с нечетной цифры. Изобразим схематично числа, указывая сверху возможное количество цифр на разряд:

1) с четной цифры:
 $\begin{array}{cccccccc} \underline{3} & \underline{4} & \underline{3} & \underline{3} & \underline{2} & \underline{2} & \underline{1} & \underline{1} \\ \text{ч} & \text{н} & \text{ч} & \text{н} & \text{ч} & \text{н} & \text{ч} & \text{н} \end{array} = 3*4*3*3*2*2*1*1 = 432$

Пояснение: Самый старший разряд не может быть равен **0** (поэтому 3 цифры из 4 возможных), так как разряд просто потеряется, и число станет семизначным). Каждый последующий разряд включает на одну цифру меньше, так как по заданию цифры не могут повторяться.

2) с нечетной цифры:
 $\begin{array}{cccccccc} \underline{4} & \underline{4} & \underline{3} & \underline{3} & \underline{2} & \underline{2} & \underline{1} & \underline{1} \\ \text{н} & \text{ч} & \text{н} & \text{ч} & \text{н} & \text{ч} & \text{н} & \text{ч} \end{array} = 4*4*3*3*2*2*1*1 = 556$

Пояснение: Каждый последующий разряд включает на одну цифру меньше, так как по заданию цифры не могут повторяться.

Сложим количество вариантов в обоих случаях:

$$432 + 556 = 1008$$

Сколько существует **четырёхзначных** чисел, записанных в **шестнадцатеричной системе счисления**, в которых все цифры различны и рядом **не** могут стоять 2 чётные или 2 нечётные цифры?

Выпишем все четные и нечетные цифры, которые могут использоваться в **16-й с.с.**:

четные: 0, 2, 4, 6, 8, A(10), C(12), E(14) - итого 8 цифр
нечетные: 1, 3, 5, 7, 9, B(11), D(13), F(15) - итого 8 цифр

Рассмотрим два случая построения числа по заданию: **1)** начиная с четной цифры и **2)** начиная с нечетной цифры. Изобразим схематично числа, указывая сверху возможное количество цифр на разряд:

1) с четной цифры:
 $\begin{array}{cccc} \underline{7} & \underline{8} & \underline{7} & \underline{7} \\ \text{ч} & \text{н} & \text{ч} & \text{н} \end{array} = 7 * 8 * 7 * 7 = 2744$

Пояснение: Самый старший разряд не может быть равен **0** (поэтому 7 цифр из 8 возможных), так как разряд просто потеряется, и число станет трехзначным). Каждый последующий разряд включает на одну цифру меньше, так как по заданию цифры не могут повторяться.

2) с нечетной цифры:
 $\begin{array}{cccc} \underline{8} & \underline{8} & \underline{7} & \underline{7} \\ \text{н} & \text{ч} & \text{н} & \text{ч} \end{array} = 8 * 8 * 7 * 7 = 3136$

Пояснение: Каждый последующий разряд включает на одну цифру меньше, так как по заданию цифры не могут повторяться.

Сложим количество вариантов в обоих случаях:

$$2744 + 3136 = 5880$$