Программирование, 9-й класс

Листок 10 (дополнительный): системы счисления

A. (728) Дано число, представленное в виде двоичной дроби: запись длиной не более 30 символов, содержащая цифры 0 и 1 и, возможно, одну точку. Необходимо вывести данное число в виде десятичной дроби (тип переменной `double` с точностью не менее 12 знаков).

B. (729) Переведите действительное неотрицательное число, не превосходящее 100, записанное в десятичном виде с фиксированной точкой в двоичную систему счисления.

Необходимо представить число в виде двоичной дроби с фиксированной точкой и вывести это представление. Ответ должен отличаться от правильного не более, чем на 2^{-32} , то есть необходимо вывести не менее 32 двоичных цифр после точки.

C. (730) Дана запись целого двоичного числа или двоичной периодической дроби, которая включает в себя:

- Необязательную целую часть
- Обязательный символ точки, отделяющий целую часть от дробной
- Необязательную дробную непериодическую часть.
- Необязательную периодическую дробную часть, записываемую в круглых скобках.

Необходимо определить значение этой дроби, сохранить его в переменной типа double и вывести на экран с точностью не менее 12 знаков. Общая длина входной строки не превосходит 30 символов.

D. (731) Дано рациональное число. Запишите его в виде двоичной периодической дроби.

E. (732) Дана запись двоичной дроби, как в задаче C. Необходимо представить ее в виде несократимой рациональной дроби n/m.

F. (112232) Напишите программу, которая переводит правильную дробь $\dfrac{M}{N}$ в десятичную, выделив (если нужно), период дроби.

Например:

Ввод: `1 2`

Вывод: `0,5`

Ввод: `3 14`

Вывод: `0,2(142857)`

G. (1389) Выведите минимальное основание системы счисления, в которой выполняется равенство

$$A + B = C$$

Если такого не существует, то выведите 0.

H. (111593) Определим множества $K[i]$ рекуррентно. Пусть $K[0] = [0, 1]$. Разделим сегмент $[0, 1]$ на три части точками $\dfrac{1}{3}$ и $\dfrac{2}{3}$ и удалим из него интервал $\left(\dfrac{1}{3}, \dfrac{2}{3}\right)$. Получим множество K[1], состоящее из двух оставшихся сегментов $\left[0, \dfrac{1}{3}\right]$ и $\left[\dfrac{2}{3}, 1\right]$.

Каждый из них разделим на три части (точками $\dfrac{1}{9}$ и $\dfrac{2}{9}$ для первого сегмента, и точками $\dfrac{7}{9}$ и $\dfrac{8}{9}$ — для второго) и удалим средние интервалы $\left(\dfrac{1}{9}, \dfrac{2}{9}\right)$ и $\left(\dfrac{7}{9}, \dfrac{8}{9}\right)$. Таким образом получаем множество K[2], и т.д.

Пусть мы построили множество $K[i]$. Поделим каждый оставшийся сегмент из $K[i]$ на 3 части и удалим из этих сегментов средние интервалы. Получим, таким образом, из $K[i]$ множество $K[i + 1]$.

Вводятся 3 целых числа n, a, b ($a \leqslant b$). Необходимо определить, принадлежит ли точка с координатой $\dfrac{a}{b}$ множеству $K[n]$.

I. (3589) Напомним, что числами Фибоначчи называется последовательность чисел, получаемая по следующему правилу: $f_0 = f_1 = 1$, $f_k = f_{k-1} + f_{k-2}$, где $k > 1$.

Фибоначчиева система счисления (ФСС) — это позиционная система счисления с алфавитом, состоящим из двух цифр: 0 и 1, а ее базисом является последовательность чисел Фибоначчи $1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \ldots$ (первая 1 в базис не включается). В фибоначчиевой системе, как и во всех позиционных системах счисления, «вес» каждого разряда определяется соответствующим элементом базиса этой системы. Так, $10011_{fib} = 1 \times 8 + 0 \times 5 + 0 \times 3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 11$. Если не наложить дополнительных ограничений, то представление чисел в такой системе счисления оказывается неоднозначным.

Например, $11_{10} = 1111_{fib} = 10011_{fib} = 10100_{fib}$

Однако, нетрудно доказать, что существует единственное представление данного числа в фибоначчиевой системе счисления, которое не содержит двух единиц подряд. Такое представление называется каноническим.

Требуется написать программу, которая для натурального числа N будет выводить его каноническое представление в ФСС.

J. (112251) Напишите программу, которая переводит число из десятичной системы в троичную уравновешенную систему, использующую цифры $(-1), 0$ и 1. Например, число 15 можно записать в виде

$$15 = 1 \cdot 3^3 + (-1) \cdot 3^2 + (-1) \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0$$

Если использовать вместо (-1) символ #, запись числа 15 в троичной уравновешенной системе имеет вид `1##0`.