

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ  
ВАРИАНТ 31102 для 10 класса

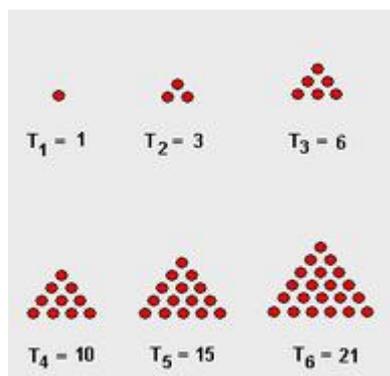
Для заданий 1,2,4,5 требуется разработать алгоритмы на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке.

1. Числа трибоначчи – последовательность целых чисел  $t_n$ , задающаяся соотношениями  $t_0 = 1, t_1 = 1, t_2 = 1, t_{n+3} = t_{n+2} + t_{n+1} + t_n$ . Вам предлагается разработать алгоритм для нахождения чисел трибоначчи в диапазоне от P до Q.
2. Дан некоторый набор A натуральных чисел:  $a_1 < a_2 < \dots < a_n$ . Составьте алгоритм, который для любого не входящего в A натурального числа  $a$ ,  $a_1 < a < a_n$ , укажет ближайшее к нему снизу и ближайшее сверху числа из A.
3. Даны числа  $a = D7_{16}$ ,  $b = 331_8$ . Найдите все числа  $c$ , записанные в двоичной системе, которые отвечают условию  $a < c < b$ .
4. На листе бумаги написано предложение из текста на русском языке, в котором каждое слово отделено от других пробелом. Предложение заканчивается символом «.». Разработайте алгоритм, который редактирует заданное предложение, удаляя из него все слова с нечётными номерами, и переворачивая слова с чётными номерами.
5. Репдигитом называется натуральное число, все цифры записи которого одинаковые. Разработайте алгоритм нахождения в диапазоне от M до N таких простых чисел W, для которых W + 1 – репдигит.

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ  
ВАРИАНТ 32103 для 10 класса

Для заданий 1-5 требуется разработать алгоритмы на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке.

1. В теории чисел простым числом Пифагора называется простое число, которое представимо в виде суммы двух квадратов. Вам предлагается разработать алгоритм для нахождения простых чисел указанного вида в диапазоне от F до G.
2. В первой строке листа бумаги находится ровно одно целое число  $k$ , задающее количество остальных чисел на листе. За ним следуют  $k$  целых чисел, по одному в строке. Все числа положительные и не превосходят 15000. Разработайте алгоритм, который для каждого числа  $n$  из списка находит  $n$ -е по счёту число Мерсенна. Число Мерсенна – это простое число вида  $2^p - 1$ . Ответ для каждого числа должен находиться в отдельной строке.
3. Операция усиленного сглаживания матрицы дает новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее геометрическое соседей соответствующего элемента исходной матрицы. Построить результат сглаживания заданной матрицы. Матрица – прямоугольная таблица.
4. Точки множеств записаны на двух листах бумаги со своими координатами – тройками чисел, разделенных одним пробелом (каждая тройка чисел в новой строке). Расстояние между двумя множествами точек – расстояние между наиболее близко расположенными точками этих множеств. Найти расстояние между двумя заданными множествами точек в пространстве.
5. Треугольное число – это число кружков, которые могут быть расставлены в форме правильного треугольника (см. рис.). Квадратным называют число, являющееся квадратом некоторого целого числа. В теории чисел квадратным треугольным числом называется число, являющееся как треугольным, так и квадратным. Разработайте алгоритм нахождения суммы квадратных треугольных четных чисел в диапазоне от M до N.



ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ  
ВАРИАНТ 33103 для 10 класса

Для заданий 1-5 требуется разработать алгоритмы на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке.

1. В теории чисел третья проблема Ландау звучит так: верно ли, что для всякого натурального числа  $n$  между  $n^2$  и  $(n + 1)^2$  всегда найдётся простое число? Мы не просим Вас доказать гипотезу. Вам предлагается разработать алгоритм для нахождения простых чисел указанного вида в диапазоне от  $F$  до  $G$ .
2. Автоморфным называют натуральное число, десятичная запись квадрата которого оканчивается цифрами самого этого числа. Найти сумму автоморфных простых чисел в диапазоне от  $P$  до  $Q$ .
3. Операция ослабленного сглаживания матрицы дает новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее гармоническое соседей соответствующего элемента исходной матрицы. Построить результат сглаживания заданной матрицы. Матрица – прямоугольная таблица. Средним гармоническим чисел  $a$  и  $b$  называют величину  $\frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}}$ .
4. Пусть  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$  – перестановка чисел  $1, 2, \dots, n$ . Инверсией в ней называется пара  $(a_i, a_j)$  такая, что  $i < j$  и  $a_i > a_j$ . Таблицей инверсий для данной перестановки называется последовательность  $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ , где  $\alpha_k$  – число инверсий, у которых второй элемент равен  $k$ . Составьте алгоритм, который для заданной перестановки строил бы ее таблицу инверсий.
5. Числа Пелля задаются соотношением:

$$P_n = \begin{cases} 0, n = 0 \\ 1, n = 1 \\ 2P_{n-1} + P_{n-2}, n > 1 \end{cases} . \text{ Разработайте алгоритм, находящий числа Пелля в диапазоне от } P \text{ до } Q.$$

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ  
ВАРИАНТ 34103 для 10 класса

Для заданий 1-5 требуется разработать алгоритмы на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке.

1. В теории чисел числа Каннингема — числа вида  $b^n \pm 1$ , где  $b$  и  $n$  — целые числа, большие 1,  $b$  не является точной степенью. Вам предлагается разработать алгоритм для нахождения простых чисел указанного вида в диапазоне от  $F$  до  $G$ . указанного вида в диапазоне от  $F$  до  $G$ .
2. Пара Вифериха в теории чисел — пара простых чисел  $p$  и  $q$ , для которых выполнено:  
$$\begin{matrix} p^{q-1} \equiv 1 \pmod{q^2} \\ q^{p-1} \equiv 1 \pmod{p^2} \end{matrix}$$
Разработайте алгоритм для нахождения пар Вифериха в диапазоне от  $F$  до  $G$ .
3. В квадратной таблице размера  $N$  записаны целые числа. Найти сумму четных отрицательных чисел, лежащих ниже главной диагонали таблицы, и образующих из себя непрерывный квадрат размера  $M$ , наиболее эффективным способом.
4. Число Цайзеля — свободное от квадратов число  $k$ , имеющее как минимум три простых делителя, для которых выполняется условие:  $p_x = a * p_{x-1} + b$ , где  $a$  и  $b$  являются некоторыми целыми константами, а  $x$  — индекс отсортированных в порядке возрастания этих простых делителей. При этом полагается, что  $p_0=1$ . Положительное число  $N$  свободно от квадратов тогда и только тогда, когда в разложении этого числа на простые множители ни одно простое число не встречается больше одного раза. Разработайте алгоритм для нахождения простых чисел указанного вида в диапазоне от  $F$  до  $G$ .
5. Школьник Федя любит включать дома свет во всей квартире. Мама Феде в течение месяца каждый день записывала время, когда свет включался и выключался. После этого она решила заменить все  $q$  лампочек (мощности 60 Вт) на энергосберегающие (мощности 5 Вт). Вычислите, на сколько часов в день в среднем меньше должен гореть свет, чтобы в целом расходы на свет сократились в два раза? Стоимость 1 кВт/ч электроэнергии зависит от времени суток. Предполагается, что счетчик — трехтарифный, т.е.: с 7.00 до 10.00 и с 19.00 до 22.00 —  $s1$ , с 10.00 до 19.00 —  $s2$  и с 22.00 до 07.00 —  $s3$  руб. Считать, что в месяце 30 дней.