

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 31111 для 11 класса

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

1. В математике египетской дробью называется сумма нескольких попарно различных дробей вида $\frac{1}{n}$. Пример: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{12}$. Гипотеза Анджее Шинцеля утверждает, что для всякого целого положительного числа k существует N , при котором для всех $n \geq N$ существует разложение $\frac{k}{n} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$, где x, y и z – положительные целые числа. Мы не просим Вас подтвердить или опровергнуть гипотезу. Вам предлагается разработать алгоритм для нахождения x, y, z для $n \leq 10^{14}$.
2. Даны две последовательности натуральных чисел, в каждой из которых соседние члены разделены дефисом. Составьте алгоритм, который позволил бы установить, не получены ли эти последовательности разбиениями на части одного и того же числа.
3. Задана матрица – прямоугольная таблица размера $M \times N$. Найти максимальный элемент среди всех элементов тех строк указанной матрицы, которые упорядочены (по возрастанию или по убыванию).
4. Даны две стопки карточек, на каждой из которых записано два числа. Эти пары чисел задают два множества точек на плоскости. Построить пересечение, объединение и разность этих множеств.
5. Субфакториалом $!n$ натурального числа n называется величина $!n = n!(1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \dots + (-1)^n \frac{1}{n!})$. Разработайте алгоритм нахождения произведения субфакториалов чисел от p до q .

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 32112 для 11 класса

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

1. В теории чисел простое число p называется простым Чена, если $p + 2$ простое или произведение двух простых. Вам предлагается разработать алгоритм для нахождения простых чисел указанного вида в диапазоне от F до G .
2. Два робота A и B двигаются по плоскости, с заданной на ней прямоугольной декартовой системой координат (ось Y направлена снизу вверх, ось X – слева направо), следующим образом:

1. Роботы передвигаются прыжками из одной точки в другую.
2. Робот A может двигаться только вверх или вправо, на каждом шаге изменяя соответствующую координату на 1.
3. Робот B может двигаться только вниз или влево, на каждом шаге изменяя соответствующую координату на 2.
4. После каждого хода роботы меняют направление движения.
5. Смена направления не считается ходом.
6. Роботы стартуют и делают свои ходы одновременно.

В начале движения робот A находился в точке с координатами $(N-1, 1)$ и двигался вверх, робот B – с координатами $(0, N)$ и двигался вниз ($N > 1$). Составьте алгоритм, который определит координаты места их встречи. В ответе запишите через запятую сначала координату x , а затем координату y точки встречи, если она произойдёт, и $(N + 1, N + 1)$, если встречи не будет.

3. Характеристикой строки целочисленной матрицы назовём сумму её положительных нечётных элементов. Переставляя строки матрицы, расположить их в соответствии с убыванием характеристик. Матрица – прямоугольная таблица.
4. Дана некоторая последовательность натуральных чисел a_1, a_2, \dots, a_n . Между этими числами требуется вставить знаки '+' и '-' так, чтобы получившийся результат имел наименьшее возможное положительное значение. Составьте алгоритм для нахождения такой расстановки знаков.
5. Число называют совершенным, если оно равно сумме своих делителей, исключая само число. 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 поиска свободных от квадратов чисел в диапазоне от P до Q , являющихся совершенными.

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 33113 для 11 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 α_k – число инверсий, у которых второй элемент равен k . Составьте алгоритм, который для заданной перестановки строил бы ее таблицу инверсий.
5. Тау-число – это целое число n , делящееся на число своих делителей. Число n называется совершенным, если оно равно сумме всех своих делителей, исключая само это число. Разработайте алгоритм поиска совершенных чисел в диапазоне от P до Q , являющихся тау-числами.

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 34112 для 11 класса

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

1. Триморфное число — натуральное число, десятичная запись куба которого оканчивается цифрами самого этого числа. Например, $4^3 = 64$. Разработайте алгоритм нахождения простых триморфных чисел в диапазоне от U до W .
2. Два робота А и В двигаются по плоскости, с заданной на ней прямоугольной декартовой системой координат (ось Y направлена снизу вверх, ось X — слева направо), следующим образом:
 1. Роботы передвигаются прыжками из одной точки в другую.
 2. Робот А может двигаться только вверх или вправо, на каждом шаге изменяя соответствующую координату на 1. Первый шаг может быть сделан в любом направлении.
 3. Робот В может двигаться только вниз или влево, на каждом шаге изменяя соответствующую координату на 1. Первый шаг может быть сделан в любом направлении.
 4. После каждого хода роботы меняют направление движения.
 5. Смена направления не считается ходом.
 6. Роботы стартуют и делают свои ходы одновременно.В начале движения робот А находился в точке с координатами $(1, 1)$, робот В — в точке с координатами (N, N) , $N > 1$. Составьте алгоритм, который определит, могут ли роботы встретиться при различных начальных направлениях движения, а также координаты (x, y) точки их встречи, если она произойдет. Если встречи не будет, запишите $(N + 1, N + 1)$.
3. Найдите основание с.с. X , если известно, что $16_x + 64_{2^*x} + 1208_{3^*x} = 112610_8$
4. В квадратной таблице размера N записаны целые числа. Найти сумму нечетных положительных чисел, лежащих выше главной диагонали таблицы, и образующих из себя непрерывный квадрат размера M , наиболее эффективным способом.
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 уменьшились на $p\%$? 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 — s_1 , с 10.00 до 19.00 — s_2 и с 22.00 до 07.00 — s_3 руб. Считать, что в месяце 30 дней.