

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 33112 для 11 класса

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

1. Среди простых чисел, не превосходящих заданного натурального числа n , найти такое, в пятеричной записи которого максимальное количество троек.
2. В теории чисел нечётное натуральное число k называют числом Серпинского, если для любого натурального числа n число $k \times 2^n + 1$ является составным. Тау-число – это целое число, делящееся на число своих делителей. Разработайте алгоритм поиска чисел Серпинского, являющихся тау-числами, для $k = U$ в диапазоне для n от P до Q .
3. Дано множество выпуклых четырёхугольников, заданных координатами вершин. Найти наибольший из тех четырёхугольников, обе диагонали которых меньше D .
4. Стойкость криптосистемы RSA основана на вычислительной сложности решения задачи факторизации (разложения на простые сомножители) большого целого числа. Известно, что число 14197777 равно остатку от деления на 56887111 некоторого числа x , возведённого в куб. Числа x и 56887111 имеют общий делитель, отличный от 1. Известно, что число 56887111 является произведением двух простых чисел. Составьте алгоритм для нахождения хотя бы одного такого числа x .
5. Дана квадратная матрица размера $N \times N$, элементы которой – числа в диапазоне от 1 до N . Подсчитать количество строк заданной матрицы, являющихся перестановкой чисел 1, 2, ..., N .

Пример матрицы приведен на рис.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & \dots & & a_{16} & \dots & a_{18} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & & & & a_{27} \\ \dots & & a_{33} & \dots & \dots & & a_{38} \\ a_{41} & \dots & & a_{44} & \dots & & \\ & a_{52} & \dots & & a_{55} & \dots & \\ & & a_{63} & & & a_{66} & \dots \\ \dots & & & a_{74} & & & a_{77} \\ a_{81} & \dots & & & a_{85} & & a_{88} \end{pmatrix}$$

Пример строки:

$(a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{15}, a_{16}, a_{17}, a_{18})$

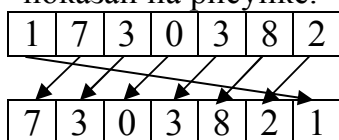
ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 32113 для 11 класса

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

1. Найти сумму ряда чисел с точностью ε , $|x| \leq 1$
- $$\frac{x}{4} + \frac{3x^2}{4 \cdot 8} + \frac{3 \cdot 7x^3}{4 \cdot 8 \cdot 12} + \frac{3 \cdot 7 \cdot 11x^4}{4 \cdot 8 \cdot 12 \cdot 16} + \frac{3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 15x^5}{4 \cdot 8 \cdot 12 \cdot 16 \cdot 20} + \dots + \frac{3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot \dots \cdot (4n - 5)x^n}{4 \cdot 8 \cdot 12 \cdot 16 \cdot \dots \cdot (4n)}$$

2. Даны n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n и натуральное число $m > 1$. Составить алгоритм для распределения чисел a_1, a_2, \dots, a_n так, чтобы сначала шли (по возрастанию абсолютной величины) все числа, дающие при делении на m остаток 0, затем 1, 2, ..., $m-1$.

3. К массиву цифр натуральных чисел a ($a[i] > 9$) применяется операция циклический сдвиг влево. Пример применения этой операции к числу 1730382 показан на рисунке.



Из числа 1730382 получено число 7303821. К этому числу опять можно применить сдвиг. К полученному тоже. Получается последовательность чисел 1730382, 7303821, 3038217, 0382173, 3821730, 8217303, 2173038, 1730382,

Составьте алгоритм, который для каждого числа из массива a находит наибольшее число, получаемое из его цифр при сдвиге. Каждое число из массива a может содержать до 100 цифр.

4. Рассмотрим возрастающий ряд всех положительных несократимых правильных дробей, знаменатель которых меньше или равен n . Разработайте алгоритм нахождения суммы P тех членов данного ряда, для которых знаменатель нацело делится на 21.

5. Числа Пелля задаются соотношением:

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

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 31112 для 11 класса

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

1. В теории чисел нечётное натуральное число k называют числом Серпинского, если для любого натурального числа n число $k \times 2^n + 1$ является составным. Разработайте алгоритм поиска чисел Серпинского для $k=U$ в диапазоне для n от P до Q .

2. В теории чисел натуральное число называется B -гладким, если все его простые делители не превосходят B . Разработайте алгоритм проверки совершенных чисел в диапазоне от P до Q на B -гладкость. Число называют совершенным, если оно равно сумме всех своих делителей, исключая само число.

3. Разработайте алгоритм, который определяет, является ли заданная матрица H матрицей Адамара (квадратная матрица размера $n \times n$, составленная из чисел 1 и -1 , для которой справедливо соотношение $H \times H^T = n * E_n$). Матрица – прямоугольная таблица. E_n – единичная матрица размера n (единичная матрица размера 3 E_3 приведена на рис. 1.). Символ T обозначает операцию транспонирования, т.е. $a_{ij}^T = a_{ji}$. Произведением матриц A размера $(M \times N)$ и B размера $(N \times Q)$ является матрица C размера $(M \times Q)$, элементы которой определяются формулой $c_{ij} = \sum_{k=1}^N a_{ik} * b_{kj}$.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Рис. 1

4. В таблице размером $M \times N$ приведены значения величин N измерений силы тока для M амперметров. Найти для каждого прибора максимальное отклонение от среднего значения среди всех приборов.

5. Характеристикой строки целочисленной матрицы назовём сумму её отрицательных нечётных элементов. Переставляя строки матрицы, расположить их в соответствии с неубыванием характеристик. Матрица – прямоугольная таблица.