

Вариант 20

Задача 1

Тема: Основные операции языка

Нахождение диагонали прямоугольника с заданными сторонами.

Написать программу, которая запрашивает у пользователя длины сторон прямоугольника, рассчитывает длину его диагонали и выводит результат вычисления на экран. При составлении программы учесть, что длины сторон прямоугольника – положительные величины.

Задача 2

Тема: Основные операции языка

Найти все совершенные числа до n. Пользователь вводит натуральное число n. Программа находит и выводит на экран все совершенные числа на отрезке от 1 до n. Совершенным называется число, сумма делителей которого равна самому числу. Делителем числа считается такое натуральное число, на которое исходное число делится нацело без остатка. При поиске совершенных чисел само число не считается делителем, а единица – считается.

Задача 3

Тема: Функции.

Определение названия дня недели. Написать функцию, которая по номеру дня недели определяет название дня недели и возвращает указатель на соответствующую строку.

Задача 4

Тема: Одномерные массивы.

С одномерным массивом, состоящим из 15 элементов, произвести следующие операции:

- 1) вычислить произведение положительных элементов массива;
- 2) вычислить сумму элементов массива, расположенных до минимального элемента. При наличии нескольких минимальных элементов (равных друг другу) выбирается последний из них;
- 3) упорядочить по возрастанию отдельно элементы, стоящие на четных местах, и элементы, стоящие на нечетных местах.

Задача 5

Тема: Двумерные массивы.

Дана целочисленная прямоугольная матрица 5×5 . Определить количество отрицательных элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один нулевой элемент.

Задача 6

Тема: Динамически распределяемая память.

С одномерным динамическим массивом, состоящим из n элементов, произвести следующие операции:

- 1) найти количество отрицательных элементов массива;
- 2) вычислить сумму модулей элементов массива, расположенных после минимального по модулю элемента. При наличии нескольких минимальных по модулю элементов (равных друг другу) выбирается первый из них;
- 3) заменить все отрицательные элементы массива их квадратами и упорядочить элементы массива по возрастанию.

Задача 7

Тема: Динамически распределяемая память.

Сборка динамического массива из двух других. Написать функцию, которая генерирует на основе двух исходных массивов новый массив, содержащий их сумму.

Задача 8

Тема: Файлы.

Копировщик файлов. Написать программу, которая копирует содержимое одного файла в другой.

Задача 9

Тема: Файлы.

Заполнение файла случайными числами и его последующая обработка. Записать в текстовый файл N целых чисел, полученных с помощью генератора случайных чисел. Заполнить другой файл числами, которые являются произведениями соседних компонент созданного файла. N – случайное число, не превышающее 100.

Задача 10

Тема: Решение дифференциального уравнения методом Эйлера.

Написать программу, находящую решение дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ методом Эйлера на отрезке $[x_0, x_n]$ с шагом h при начальных условиях $y = y_0$. Исходные данные приведены.

Метод Эйлера и вычисление функции $f(x, y)$ необходимо реализовать в виде отдельных функций. Исходные данные y_0, x_0, x_n, h вводятся с клавиатуры.

Значения численного решения рассчитываются по формуле $y_{i+1} = y_i + h * f(x_i, y_i)$

Исходные данные:

Дифференциальное уравнение: $y' = (y - \text{SQRT}[y^2 + x^2]) / x$

$x_0 = 0,$

$y_0 = 1,$

$x_n = 2.$

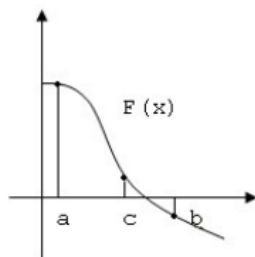
Точное решение ДУ: $y(x) = x * \text{sh}(\ln(1/x))$.

Задача 11

Тема: Решение трансцендентных уравнений

Написать программу, находящую решение уравнения $f(x) = 0$ методом половинного деления на указанном отрезке изоляции. Точность вычисления корней уравнения $\text{Eps} = 10^{-6}$. Исходные данные приведены. Метод половинного деления реализовать в виде функции. Поиск решения производить на отрезке $[-10; 10]$. Выполнить приближенное вычисление с точностью Eps корня уравнения $f(x) = 0$ при условии, что $f(x)$ непрерывна на $[a, b]$ и $f(a) * f(b) < 0$, можно по следующей схеме:

1. Задать концы отрезка a и b , функцию f , малое число $\text{Eps} > 0$ (допустимую абсолютную погрешность корня или половину длины его промежутка неопределенности); вычислить $f(a)$.
2. Вычислить $c = 0,5(a + b)$.
3. Если $b - a < 2\text{Eps}$, положить $x = c$ (x – корень уравнения) и остановиться.
4. Вычислить $f(c)$.
5. Если $f(c) = 0$, положить $x = c$ и остановиться.
6. Если $f(a) * f(c) < 0$, положить $b = c$ и вернуться к шагу 1; иначе положить $a = c$ и вернуться к шагу 1.



Алгебраическое уравнение: $x^3 + 2,1012x^2 + 3,1012x + 2,2024 = 0$

Задача 12

Тема: Нахождение определенного интеграла

Написать программу, которая находит определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$ методом прямоугольников, трапеций и методом Симпсона. Исходные данные приведены. Шаг интегрирования взять равным $h=0,01$. Каждый метод должен быть реализован в виде отдельной функции. Интеграл методом левых прямоугольников вычисляется по следующей формуле:

$$S = h \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$$

Метод трапеций:

$$S = h \left(\frac{f(x_0) + f(x_n)}{2} + \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i) \right)$$

Метод Симпсона:

$$S = \frac{h}{3} \sum_{i=0}^{\frac{n}{2}-1} \{f(x_{2i}) + 4f(x_{2i+1}) + f(x_{2i+2})\}$$

где $x_i = a + i * h$.

Исходные данные:

Функция $f(x) = \ln(2.2 + \sin(2x))$

Отрезок интегрирования: $[0;2]$

Задача 13

Тема: Строки

Дана последовательность, содержащая до 5 слов, в каждом из которых до 5 строчных латинских букв; между соседними словами — не менее одного пробела, за последним словом — точка. Напечатать все слова последовательности, предварительно преобразовав каждое из них по следующему правилу:

- 1) удалить из слова все последующие вхождения первой буквы;
- 2) упорядочить слова по длине.