
Вариант № 1

1. Перераспределите значения переменных x и y таким образом, чтобы переменная x получила меньшее из этих значений, а y – большее.
2. Определить, сколько элементов последовательности a_n (указать их число и номера) среди первых N удовлетворяют заданному условию: $a_n = \frac{n^2}{2^n}$, $N=100$, $|a_n| > \frac{1}{3}$.
3. Для заданного аргумента x вычислить бесконечное произведение с заданной погрешностью ε . После вычислений полученный результат сравнить со значением функции, стоящей в левой части равенства. Вывести количество сомножителей, необходимых для достижения точности.

$$\sin(x) = x \left(1 - \frac{x^2}{\pi^2}\right) \left(1 - \frac{x^2}{4\pi^2}\right) \cdots \left(1 - \frac{x^2}{(n-1)^2 \pi^2}\right)$$

4. Даны два текстовых файла, в которых хранятся целые числа. Если нужных файлов не существует, то программа должна автоматически создавать их и заполнять данными. Найдите в первом файле число, самое близкое по величине к минимальному числу из второго файла.
 5. Вычислить первую производную функции $y = x^{x^x}$ в заданной точке с указанной точностью ε . Для вычислений использовать трехточечную формулу. Сравнить результат с точным значением производной $(x^{x^x+x-1} (x \ln(x) (\ln(x) + 1) + 1))$.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ сумму отрицательных элементов массива;
 - ◆ произведение элементов массива, расположенных между максимальным и минимальным элементами.
 7. Упорядочить одномерный массив, состоящий из n целых элементов по возрастанию их квадратов. Сортировку выполнить с помощью метода простого выбора.
 8. Дана целочисленная прямоугольная матрица, состоящая из n строк и m столбцов. Определить:
 - ◆ количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента;
 - ◆ максимальное из чисел, встречающихся в заданной матрице более одного раза.
-

Вариант № 2

1. Для заданных значений x , y запишите программу вычисления числа:

$$z = \frac{\min(x, y) + 0.5}{1 + \max^2(x, y)}.$$

2. Пусть $x_1 = y_1 = 1$, $x_i = x_{i-1} + \frac{y_{i-1}}{i^2}$, $y_i = y_{i-1} - \frac{x_{i-1}}{i}$, $i = 2, 3, \dots$. Получить x_n , y_n .

3. Числа x_1 , x_2 , ... последовательно поступают с устройства ввода. Все числа хранить в памяти нет необходимости; после ввода каждого числа нужно вычислить и напечатать среднее значение всех введенных чисел:

$$S_n = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k.$$

4. Пусть даны два текстовых файла, в которых хранятся целые числа. Если нужных файлов не существует, то программа должна автоматически создавать их и заполнять данными. Определите, в каком из них больше положительных, отрицательных и нулевых значений.
5. Вычислить производную функции $y = \sin(\cos(x^2))$ в заданной точке с указанной точностью ε . Для вычислений использовать пятиточечную формулу нахождения первой производной от функции одной переменной. Сравнить результат с точным значением производной $(-2x \cos(\cos(x^2)) \sin(x^2))$.
6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
- ◆ сумму положительных элементов массива;
 - ◆ произведение элементов массива, расположенных между максимальным по модулю и минимальным по модулю элементами.
7. Упорядочить одномерный массив, состоящий из n вещественных элементов по убыванию их квадратов. Сортировку выполнить с помощью метода «пузырька».
8. Дана целочисленная прямоугольная матрица, состоящая из n строк и m столбцов.
- ◆ Определить количество столбцов, не содержащих ни одного нулевого элемента.
 - ◆ Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик. Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее положительных четных элементов.
-

Вариант № 3

1. Заданы три числа a , b и c . Определить, могут ли они быть сторонами треугольника, и если да, то определить его тип: равносторонний, равнобедренный, разносторонний.
2. Пусть дано натуральное число n . Чему равна сумма его цифр?
3. Пусть интервал (a, b) разбит точками на n равных частей; в каждой точке вычисляется значение функции:

$$\frac{x^2 - 3x + 2}{\sqrt{2x^3 - 1}}$$

Найдите точку, в которой функция достигает наибольшего значения.

4. Пусть дан текстовый файл, в котором хранятся вещественные числа. Если нужного файла не существует, то программа должна автоматически создавать его и заполнять данными. Определите, являются ли числа в файле упорядоченными (по возрастанию или по убыванию).

5. Вычислить определенный интеграл $\int_{0.8}^{1.8} \frac{\sqrt{0.8x^2 + 1}}{x + \sqrt{1.5x^2 + 2}} dx$ с заданной точностью ε методом левых прямоугольников. На сколько подынтервалов пришлось разбить интервал интегрирования?

6. В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислить:

- ◆ произведение элементов массива с четными номерами;
- ◆ сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами.

7. Преобразовать одномерный массив, состоящий из n вещественных элементов таким образом, чтобы сначала располагались все положительные элементы, а потом – все отрицательные (элементы, равные 0, считать положительными).

8. Дана целочисленная прямоугольная матрица, состоящая из n строк и m столбцов. Определить:

- ◆ количество столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент;
 - ◆ номер строки, в которой находится наибольшее количество одинаковых элементов.
-

Вариант № 4

1. Треугольник задан координатами своих вершин на плоскости: $A(x_a, y_a)$, $B(x_b, y_b)$, $C(x_c, y_c)$. Определить, является ли он прямо-, остро- или тупоугольным (для этого по теореме косинусов можно вычислить знаки косинусов углов треугольника). Особо рассмотреть экстремальные случаи, когда вершины треугольника совпадают или лежат на одной прямой.
 2. Вычислить произведение $\prod_{k=1}^{\infty} \left(1 + \frac{(-1)^k}{2 \cdot k + 1}\right)$ с точностью до шестой значащей цифры, то есть с погрешностью не более 10^{-6} . Сколько сомножителей понабилось взять для этого? Сравнить полученное значение с $\frac{\sqrt{2}}{2}$.
 3. Пусть вводится последовательность вещественных чисел, оканчивающаяся нулем и состоящая более чем из одного ненулевого элемента. Определите номер числа по абсолютной величине самого близкого к своему номеру.
 4. Пусть дан текстовый файл, в котором хранятся целые числа. Если нужного файла не существует, то программа должна автоматически создавать его и заполнять данными. Определите, является ли последовательность знакопеременной.
 5. Вычислить определенный интеграл $\int_{0.6}^{1.4} \frac{\sqrt{x^2+5}}{2x+\sqrt{x^2+0.5}} dx$ с заданной точностью ε методом правых прямоугольников. На столько подынтервалов пришлось разбить интервал интегрирования?
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ сумму элементов массива с нечетными номерами;
 - ◆ сумму элементов массива, расположенных между первым и последним отрицательными элементами.
 7. Сжать одномерный массив, состоящий из n вещественных элементов, удалив из него все элементы, модуль которых не превышает 1. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.
 8. Дана целочисленная квадратная матрица $n \times n$. Определить:
 - ◆ произведение элементов в тех строках, которые не содержат отрицательных элементов;
 - ◆ максимум среди сумм элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы.
-

Вариант № 5

1. Даны координаты трех точек на плоскости. Если они могут быть вершинами треугольника, определите его вид (разносторонний, равнобедренный, равносторонний). Вычислите длины его высот и напечатайте их в порядке убывания.
 2. Численно вычислить *первый замечательный предел* $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, задавая n значения 1, 2, 3.... При каком n получается результат с заданной точностью ε . Сравнить полученное значение с величиной e .
 3. Пусть $a_0 = 1$; $a_k = ka_{k-1} + k^{-1}$, $k = 1, 2, \dots$. Дано натуральное число n . Получить a_n .
 4. Пусть дан текстовый файл, в котором хранятся целые числа. Выберите наибольшее из них, принадлежащее интервалу $[a, b]$. Концы интервала a , b вводятся с клавиатуры.
 5. Вычислить определенный интеграл $\int_{0.5}^{1.3} \frac{\sin(0.5x + 0.4)}{1.2 + \cos(x^2 + 0.4)} dx$ с заданной точностью ε методом средних прямоугольников. На сколько подынтервалов пришлось разбить интервал интегрирования?
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ максимальный элемент массива;
 - ◆ сумму элементов массива, расположенных до последнего положительного элемента.
 7. Сжать одномерный массив, состоящий из n целых элементов, удалив из него все элементы, модуль которых находится в интервале $[a, b]$. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.
 8. Дана целочисленная квадратная матрица $n \times n$. Определить:
 - ◆ сумму элементов в тех столбцах, которые не содержат отрицательных элементов;
 - ◆ минимум среди сумм модулей элементов диагоналей, параллельных побочной диагонали матрицы.
-

Вариант № 6

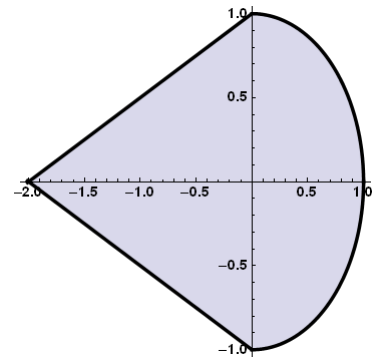
1. Составьте программу для нахождения корней квадратного уравнения. (Программа должна находить и комплексные корни).
2. Численно убедиться в справедливости равенства, для чего для заданного значения аргумента x отдельно вычислить левую часть и разложение, стоящее в правой части равенства, с заданной погрешностью ε . Вывести количество итераций n (слагаемых), необходимых для достижения заданной точности.

$$a^x = 1 + \frac{x \ln(a)}{1!} + \frac{(x \ln(a))^2}{2!} + \dots + \frac{(x \ln(a))^n}{n!} + \dots$$

3. Пусть $v_1=v_2=0$; $v_3=1.5$; $v_i = \frac{i+1}{i^2+1}v_{i-1} - v_{i-2}v_{i-3}$, $i=4, 5, \dots$. Дано натуральное n ($n \geq 4$). Получить v_n .
 4. Пусть дан текстовый файл, в котором хранятся целые числа. Если нужного файла не существует, то программа должна автоматически создавать его и заполнять данными. Определите, сколько раз в нем повторяется максимальное значение.
 5. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{3.5} \frac{1}{\sqrt{x^2-1}} dx$ с заданной точностью ε с помощью составной формулы трапеций. На сколько подынтервалов пришлось разбить интервал интегрирования?
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ минимальный элемент массива;
 - ◆ сумму элементов массива, расположенных между первым и последним положительными элементами.
 7. Преобразовать одномерный массив, состоящий из n целых элементов таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, равные нулю, а потом – все остальные.
 8. Дана целочисленная прямоугольная матрица, состоящая из n строк и m столбцов. Определить:
 - ◆ сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент;
 - ◆ номера строк и столбцов всех седловых точек матрицы. Матрица A имеет седловую точку $a_{i,j}$, если $a_{i,j}$ является минимальным элементом в i -й строке и максимальным в j -м столбце.
-

Вариант № 7

1. Проверить, попадает ли заданная пользователем точка с координатами (x, y) в закрашенную область.
2. Вычислить длину кривой, соответствующую функции $y=f(x)$ на отрезке $[a, b]$, с помощью предельного перехода, приближенно заменив кривую ломаной, полученной в результате разбиения отрезка $[a, b]$ на n равных частей и увеличивая значение n .
3. Пусть $x_0=c$; $x_1=d$; $x_k=qx_{k-1}+rx_{k-2}+b$, $k=2, 3, \dots$. Пусть даны действительные q , r , b , c , d , натуральное n ($n \geq 2$). Получить x_n .
4. Пусть дан текстовый файл, в котором хранятся целые числа. Если нужного файла не существует, то программа должна автоматически создавать его и заполнять данными. Определите, сколько в нем интервалов возрастания.
5. Вычислить определенный интеграл $\int_{0.4}^{0.8} \frac{\operatorname{tg}(x^2+0.5)}{1+2x^2} dx$ с заданной точностью ε с помощью составной формулы Симпсона. На сколько подинтервалов пришлось разбить интервал интегрирования?
6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ номер элемента массива с максимальной дробной частью;
 - ◆ произведение элементов массива, расположенных между первым и вторым нулевыми элементами.
7. Преобразовать одномерный массив, состоящий из n целых элементов таким образом, чтобы в первой его половине располагались элементы, стоявшие в нечетных позициях, а во второй половине – элементы, стоявшие в четных позициях.
8. Задана квадратная вещественная матрица размером 8×8 . Найти:
 - ◆ такие индексы k , что k -я строка матрицы совпадает с k -м столбцом;
 - ◆ сумму элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент.



Вариант № 8

1. Упорядочить три числа a , b , c по возрастанию таким образом, чтобы переменной a соответствовало самое маленькое число, переменной b – среднее, а c – наибольшее.
 2. Пусть дано натуральное число n . Напечатайте отдельно все цифры этого числа, выбросив цифры 3 и 7.
 3. Пусть $u_1=u_2=0$; $v_1=v_2=1$; $u_i=\frac{u_{i-1}-u_{i-2} v_{i-1}-v_{i-2}}{1+u_{i-1}^2+v_{i-1}^2}$; $v_i=\frac{u_{i-1}-v_{i-1}}{|u_{i-2}+v_{i-1}|+2}$, $i=3, 4, \dots$
Дано натуральное n ($n \geq 3$). Получить v_n .
 4. Пусть дан текстовый файл, в котором хранятся вещественные числа. Если нужного файла не существует, то программа должна автоматически создавать его и заполнять данными. Создайте два новых файла из положительных и отрицательных чисел, соответственно. Если какой-то из созданных файлов окажется пустым, сообщите об этом и удалите его.
 5. Найти решение уравнения $x^2 + \cos(2x) = 1$ с заданной точностью ϵ методом деления отрезка пополам. Интервал локализации корня найти графическим методом.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ номер элемента массива с минимальной дробной частью;
 - ◆ сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым отрицательными элементами.
 7. Преобразовать одномерный массив, состоящий из n целых элементов таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, модуль которых не превышает 1, а потом – все остальные.
 8. Дана целочисленная прямоугольная матрица $m \times n$.
 - ◆ Переставляя столбцы заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик. Характеристикой столбца целочисленной матрицы назовем сумму модулей его отрицательных нечетных элементов.
 - ◆ Найти сумму элементов тех столбцов, которые содержат хотя бы один отрицательный элемент.
-

Вариант № 9

1. Дано вещественное число a . Вычислить $f(a)$, если:
$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 - x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ x^2 - \sin(px^2) & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$
 2. Пусть $a_i = \frac{i-1}{i+1} + \sin \frac{(i-1)^3}{i+1}$, $i = 1, 2, \dots$. Дано натуральное n . Среди a_1, \dots, a_n найти все положительные числа, среди которых выбрать наименьшее число.
 3. Вычислить: $\prod_{i=1}^{10} \left(2 + \frac{1}{i!}\right)$.
 4. Пусть дан текстовый файл, в котором хранятся целые числа. Если нужного файла не существует, то программа должна автоматически создавать его и заполнять данными. Определите, где больше нулей – на четных или на нечетных позициях.
 5. Найти решение уравнения $\cot(x) = x/10$ с заданной точностью ε методом Ньютона. Интервал локализации корня найти графическим методом.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ максимальный по модулю элемент массива;
 - ◆ сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым отрицательными элементами.
 7. Преобразовать одномерный массив, состоящий из n целых элементов таким образом, чтобы элементы, равные нулю, располагались после всех остальных.
 8. Задана квадратная вещественная матрица размером 10×10 .
 - ◆ Построить результат ее сглаживания. Операция сглаживания матрицы дает новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее арифметическое имеющихся соседей соответствующего элемента исходной матрицы. Соседями элемента $a_{i,j}$ в матрице называются элементы $a_{k,l}$, где:
$$i-1 \leq k \leq i+1, j-1 \leq l \leq j+1, (k, l) \neq (i, j)$$
 - ◆ в сглаженной матрице найти сумму модулей элементов, расположенных ниже главной диагонали.
-

Вариант № 10

1. Проверить, находится ли точка с координатами (x, y) внутри четырехугольника, заданного координатами вершин на плоскости. (Для решения этой задачи можно воспользоваться замечанием к Задаче №8 из Занятия №2).
 2. Пусть $a_0 = \cos^2 1$, $a_1 = -\sin^2 1$, $a_k = 2a_{k-1} - a_{k-2}$, $k = 2, 3, \dots$. Найти сумму квадратов тех чисел a_1, \dots, a_{100} , которые не превосходят двух.
 3. Вычислить: $\sum_{i=0}^{100} \frac{1}{i!}$.
 4. Пусть дан текстовый файл, в котором хранятся целые числа. Если нужного файла не существует, то программа должна автоматически создавать его и заполнять данными. Создайте файл вещественных чисел, значениями которого будут средние арифметические значения каждой пятерки подряд идущих значений. Последняя группа может содержать меньше пяти значений.
 5. Найти решение уравнения $x - \sin(x) = 0.25$ с заданной точностью ε методом секущих. Интервал локализации корня найти графическим методом.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислить:
 - ◆ минимальный по модулю элемент массива;
 - ◆ сумму модулей элементов массива, расположенных после первого элемента, равного нулю.
 7. Преобразовать одномерный массив, состоящий из n вещественных элементов таким образом, чтобы в первой его половине располагались элементы, стоявшие в четных позициях, а во второй половине – элементы, стоявшие в нечетных позициях.
 8. Задана квадратная вещественная матрица размером 10×10 .
 - ◆ Подсчитать количество локальных минимумов. Локальным минимумом называется элемент матрицы, который строго меньше всех его соседей (по вертикали и горизонтали).
 - ◆ Найти сумму модулей элементов, расположенных выше главной диагонали.
-

Вариант № 11

1. Определить, верно ли, что при делении неотрицательного целого числа a на положительное целое число b получается остаток, равный одному из двух заданных чисел r или s .

2. Дано действительное $a > 0$. Последовательность x_0, x_1, \dots образована по закону

$$x_0 = \begin{cases} \min(2a, 0.95) & \text{при } a \leq 1 \\ \frac{a}{5} & \text{при } 1 < a < 25 \\ \frac{a}{25} & \text{в остальных случаях} \end{cases} \quad x_n = \frac{4}{5}x_{n-1} + \frac{a}{5x_{n-1}^4}$$

Найти первый член x_n , для которого, $\frac{5}{4}a|x_{n+1} - x_n| < 10^{-6}$. Вычислить для найденного значения x_n разность $a - x_n^5$.

3. Дано натуральное число n . Вычислить: $\sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k (k+1)}{k!}$.

4. Пусть дан текстовый файл, в котором в одном столбце хранятся вещественные числа. Если нужного файла не существует, то программа должна автоматически создавать его и заполнять данными. Найти наименьшее значение среди компонент файла с нечетными номерами.

5. Вычислить значение функции $f(x) = \int_0^x \sin\left(\frac{\pi}{2}t^2\right) dt$, с заданной точностью ε для аргумента $x \in [-2, 2]$.

6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

- ◆ количество элементов, больших среднего значения элементов массива;
- ◆ сумму модулей элементов массива, расположенных после первого отрицательного элемента.

7. Сжать одномерный массив, состоящий из n целых элементов, удалив из него все элементы, величина которых находится вне интервала $[a, b]$. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

8. Задана квадратная вещественная матрица размером $n \times n$.

- ◆ К строке, в которой расположен минимальный элемент матрицы, прибавить строку, в которой расположен максимальный элемент, умноженную на C .
 - ◆ Найти количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше заданной величины.
-

Вариант № 12

1. Составьте программу нахождения корней биквадратного уравнения $a x^4 + b x^2 + c = 0$. Программа должна находить вещественные и комплексные корни.
 2. Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью ε ($\varepsilon > 0$). Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем ε , — то и все последующие слагаемые можно также не учитывать. Вычислить: $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^i}{i!}$.
 3. Даны натуральное число n , действительное число x . Вычислить:
$$\prod_{k=1}^n \left(\frac{k}{k+1} - \cos^k |x| \right).$$
 4. Пусть даны два текстовых файла, в которых хранятся целые числа. Если нужных файлов не существует, то программа должна автоматически создавать их и заполнять данными. Определите, больше ли минимальное значение первого файла, чем максимальное значение второго.
 5. Вычислить значение функции $f(x) = \int_0^x \cos\left(\frac{\pi}{2} t^2\right) dt$, с заданной точностью ε для аргумента $x \in [-2, 2]$.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ количество элементов, меньших среднего значения элементов массива;
 - ◆ сумму элементов массива, расположенных после первого положительного элемента.
 7. Преобразовать одномерный массив, состоящий из n вещественных элементов таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, целая часть которых лежит в интервале $[a, b]$, а потом — все остальные.
 8. Дана целочисленная прямоугольная матрица, состоящая из n строк и m столбцов.
 - ◆ Вывести номера строк и столбцов, целиком заполненных нулями. Если таких строк или столбцов нет, то вывести соответствующее сообщение;
 - ◆ Найти номер первой из строк, содержащих хотя бы один положительный элемент.
-

Вариант № 13

1. Даны целые числа k , m , вещественные числа x , y , z . При $k < m^2$, $k = m^2$ или $k > m^2$ заменить модулем соответственно значения x , y или z , а два других значения уменьшить на 0.5.
2. Найти предел последовательности (т.е., найти наименьший номер n , для которого выполняется условие $|a_n - a_{n-1}| < \varepsilon$ и соответствующее этому номеру значение a_n), заданной по правилу:

$$a_{n+1} = \frac{1}{2} \left(a_n + \frac{2}{a_n} \right), \quad a_0 = 1.$$

3. Пусть $a_1 = u$; $b_1 = v$; $a_k = 2b_{k-1} + a_{k-1}$; $b_k = 2a_{k-1}^2 + b_{k-1}$, $k = 2, 3, \dots$. Даны действительные u , v , натуральное n . Найти $\sum_{k=1}^n \frac{a_k b_k}{(k+1)!}$.
 4. Последовательность x_1, x_2, \dots образована по закону $x_i = \frac{i-0.1}{i^3 + |\operatorname{tg}(2i)|}$ ($i = 1, 2, \dots$).
Дано действительное число ε . Записать в файл result.dat элементы последовательности x_1, x_2, \dots , остановившись после первого члена, для которого $|x_i| \geq \varepsilon$. Если файл result.dat уже существует, переименовать его в result.bak. Файл с данными должен содержать два столбца: первый столбец – номер элемента последовательности, второй столбец – значение элемента.
 5. Найти решение уравнения $x^2 \cos(x)^2 = 1$ с заданной точностью ε методом Ньютона. Начальное приближение найти графическим методом.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, найти:
 - ◆ количество элементов массива, лежащих в диапазоне от A до B ;
 - ◆ сумму элементов массива, расположенных после максимального элемента.
 7. Задан одномерный массив, состоящий из n вещественных элементов. Упорядочить его по убыванию модулей элементов. Сортировку выполнить с помощью метода прямого выбора.
 8. Осуществить циклический сдвиг элементов прямоугольной матрицы на k элементов ($k > 0$) вправо или вниз (в зависимости от введенного режима). Значение k может быть больше количества элементов в строке или столбце.
-

Вариант № 14

1. Даны действительные числа x , y . Если x и y отрицательны, то каждое значение заменить его модулем; если отрицательно только одно из них, то оба значения увеличить на 0.5; если оба значения неотрицательны и ни одно из них не принадлежит отрезку $[0.5, 2.0]$, то оба значения уменьшить в 10 раз; в остальных случаях x и y оставить без изменений.
 2. Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью ε ($\varepsilon > 0$). Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем ε , — то и все последующие слагаемые можно также не учитывать. Вычислить:
$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^{i+1}}{i \cdot (i+1) \cdot (i+2)}.$$
 3. Пусть $x_1 = x_2 = x_3 = 1$; $x_i = x_{i-1} + x_{i-3}$, $i = 4, 5, \dots$. Найти $\sum_{i=1}^{100} \frac{x_i}{2^i}$.
 4. Дан файл result.dat, содержащий один столбец действительных чисел x_1, x_2, \dots . Если нужного файла не существует, то программа должна автоматически создавать его и заполнять данными. Написать программу, которая изменяет (удваивает) содержимое исходного файла: $2x_1, 2x_2, \dots$.
 5. Найти решение уравнения $x \ln(x+1) = 1$ с заданной точностью ε методом бисекции. Интервал локализации корня найти графическим методом.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ количество элементов массива, равных 0 (учесть особенности сравнения вещественных чисел);
 - ◆ сумму элементов массива, расположенных после минимального элемента.
 7. Задан одномерный массив, состоящий из n вещественных элементов. Упорядочить его по возрастанию модулей элементов. Сортировку выполнить с помощью метода «пузырька».
 8. Осуществить циклический сдвиг элементов прямоугольной матрицы на k элементов ($k > 0$) влево или вверх (в зависимости от введенного режима). Значение k может быть больше количества элементов в строке или столбце.
-

Вариант № 15

1. Даны вещественные числа a, b, c, d . Если $a \leq b \leq c \leq d$, то каждое число заменить наибольшим из них; если $a > b > c > d$, то число оставить без изменения; в противном случае числа заменяются их квадратами.
 2. Вычислить: $\sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^i \frac{1}{2j+i}$
 3. Найдите наибольший по модулю элемент последовательности $a_n = \sqrt{n}/(100+n)$ среди первых $N=200$ элементов и его номер.
 4. Написать программу, которая проверяет, существует ли в рабочей директории файл `result.dat`. Если файл не существует, то программа создает его и заполняет данными. Файл должен состоять из n строк, в каждой строке – 3 пары чисел x_i, y_i , представляющих координаты вершин треугольника на плоскости. Если файл существует, то найти треугольник с максимальной площадью.
 5. Вычислить определенный интеграл $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \sin(\cos(2x)) dx$ с заданной точностью ε с помощью составной формулы Симпсона.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ количество элементов массива, больших C ;
 - ◆ произведение элементов массива, расположенных после максимального по модулю элемента.
 7. Преобразовать одномерный массив, состоящий из n целых элементов, таким образом, чтобы сначала располагались все отрицательные элементы, а потом – все положительные (элементы, равные 0, считать положительными).
 8. Дана целочисленная прямоугольная матрица размером $m \times n$.
 - ◆ Определить номер первого из столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент;
 - ◆ Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с убыванием характеристик. Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее отрицательных четных элементов.
-

Вариант № 16

1. Для заданных значений a , b , c и d вычислить:
$$u = \begin{cases} ax+by, & ax+by \in [c, d) \\ x+y, & ax+by < c \\ 1-x-y, & ax+by \geq d \end{cases}$$
 2. Пусть дано натуральное число n . Вычислить среднее арифметическое цифр этого числа.
 3. Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью ε ($\varepsilon > 0$). Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем ε , — то и все последующие слагаемые можно также не учитывать. Вычислить: $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-2)^i}{i!}$.
 4. Дан файл со значениями аргумента и функции: x_i , y_i . Найти минимальное, максимальное и среднее значения функции. Результат вычислений вывести на экран ПК и в текстовый файл. Если исходного файла с данными не существует, то программа должна создать его.
 5. Вычислить определенный интеграл $\int_{1.3}^{2.1} \frac{\sin(x^2-1)}{2\sqrt{x}} dx$ с заданной точностью ε с помощью составной формулы Симпсона.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, найти:
 - ◆ количество отрицательных элементов массива;
 - ◆ сумму модулей элементов массива, расположенных после минимального по модулю элемента.
 7. Задан одномерный массив, состоящий из n вещественных чисел. Упорядочить элементы этого массива по возрастанию их дробных частей. Сортировку выполнить с помощью метода «пузырька».
 8. Дана целочисленная прямоугольная матрица размером $m \times n$.
 - ◆ Упорядочить строки по возрастанию количества одинаковых элементов в каждой строке;
 - ◆ Найти номер первого из столбцов, не содержащих ни одного отрицательного элемента.
-

Вариант № 17

1. Сколько общих точек у прямой $y=kx+b$ и окружности $x^2+y^2=R^2$? Значения R , k и b вводятся с клавиатуры.
 2. Пусть дано N целых чисел, которые вводятся по одному. Получите сумму тех их них, которые меньше по абсолютному значению квадрата порядкового номера вводимого числа.
 3. Вычислить $\sum_{k=1}^{10} k^3 \sum_{i=1}^{15} (k-i)^2$.
 4. В файле data.ini, расположенном в рабочем каталоге программы записаны данные вида:
0.0 : начало
3.0 : окончание
0.1 : шаг
Получить файл result.dat с результатом табуляции функции $f(x)=\sin(\cos(x^{x^x}))$ в указанных пределах с заданным шагом.
 5. Вычислить производную функции $f(x)=\sin(\tan(2x))$ в заданной точке с указанной точностью ε . Для вычислений использовать пятиточечную формулу нахождения первой производной от функции одной переменной. Сравнить результат с точным значением производной $(2 \sec^2(2x) \cos(\tan(2x)))$.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, найти:
 - ◆ количество положительных элементов массива;
 - ◆ сумму элементов массива, расположенных после последнего элемента, равного нулю.
 7. Задан одномерный массив, состоящий из n вещественных чисел. Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, целая часть которых не превышает 1, а потом – все остальные.
 8. Задана квадратная вещественная матрица размером $n \times n$.
 - ◆ Заполнить одномерный массив, состоящий из n вещественных элементов так: первый элемент массива – максимальный элемент матрицы, следующий элемент массива – следующий по величине элемент матрицы и т.д.
 - ◆ Найти номер первой из строк, не содержащих ни одного положительного элемента.
-

Вариант № 18

1. Проверить, лежит ли окружность $(x-a_1)^2+(y-b_1)^2=r_1^2$ целиком внутри окружности $(x-a_2)^2+(y-b_2)^2=r_2^2$ или наоборот.
 2. Дано натуральное число n . Получить все простые делители этого числа.
 3. Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью ε ($\varepsilon > 0$). Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких первых слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем ε , — то и все последующие слагаемые можно также не учитывать. Вычислить сумму ряда: $1 - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^4}{5!} - \frac{x^6}{7!} + \dots$.
Сколько слагаемых вошло в сумму? Результат сравнить с точным значением функции $\frac{\sin x}{x}$.
 4. В исходном текстовом файле находятся натуральные числа. Если файл не существует, то программа создает его и заполняет данными. Переписать во второй файл все простые числа из исходного файла. Если в исходной файле простых чисел нет, то на экран ПК должно быть выведено соответствующее сообщение, а файл–результат создаваться не должен.
 5. Найти решение уравнения $x \ln(x+1)=1$ с заданной точностью ε методом деления отрезка пополам. Интервал локализации корня найти графическим методом.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ количество элементов массива, меньших c ;
 - ◆ сумму целых частей элементов массива, расположенных после последнего отрицательного элемента.
 7. Задан одномерный массив, состоящий из n целых чисел. Преобразовать этот массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, отличающиеся от максимального не более чем на 5, а потом – все остальные.
 8. Дана целочисленная прямоугольная матрица размером $n \times m$. Определить:
 - ◆ количество строк, содержащих хотя бы один нулевой элемент;
 - ◆ номер столбца, в котором находится наибольшее количество одинаковых элементов.
-

Вариант № 19

1. По заданным значениям x, y, z вычислить $u = \min(x, \max(y, z))$.
2. Дано вещественное отрицательное число b . Последовательность a_1, a_2, a_3, \dots образована по закону:

$$a_1 = b, \quad a_i = \frac{a_{i-1} + 1}{1 - \sin^2 i}$$

Найдите первый неотрицательный член этой последовательности.

3. Для заданных a и p вычислить $x = \sqrt[p]{a}$ по рекуррентному соотношению Ньютона:

$$x_{n+1} = \frac{1}{p} \left((p-1)x_n + \frac{a}{x_n^{p-1}} \right); \quad x_0 = a.$$

Сколько итераций нужно выполнить, чтобы для заданной погрешности ε выполнялось соотношение $|x_{n+1} - x_n| \leq \varepsilon$. Сравнить результат со значением встроенной функции. (Для вычислений по формуле Ньютона не использовать встроенную операцию возведения в степень.)

4. Написать программу, которая из исходного текстового файла переписывает в файл-результат первую, каждую n -ю и последнюю строки исходного файла.
 5. Найти решение уравнения $\tan(0.58x + 0.1) = x^2$ с заданной точностью ε методом Ньютона. Начальное приближение найти графическим методом.
 6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
 - ◆ произведение отрицательных элементов массива;
 - ◆ сумму положительных элементов массива, расположенных до максимального элемента.
 7. Задан одномерный массив, состоящий из n целых чисел. Изменить порядок следования элементов в массиве на обратный.
 8. Дана целочисленная квадратная матрица размером $n \times n$. Определить:
 - ◆ сумму элементов в тех строках, которые не содержат отрицательных элементов;
 - ◆ минимум среди сумм элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы.
-

Вариант № 20

1. Составьте программу вычисления $f(x)$, если:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < -5 \\ \sin(x^4)^3 + \cos(x^3)^4 & -5 \leq x \leq 5 \\ -x^3 - 4 & 5 < x < 10 \\ x^{-2} & 10 \leq x \leq 20 \\ 3x & x > 20 \end{cases}$$

2. Пусть дано натуральное число n . Вычислить сумму цифр этого числа и проверить, делится ли она нацело на 3.
3. Вычислить бесконечную сумму с заданной точностью ε ($\varepsilon > 0$). Считать, что требуемая точность достигнута, если вычислена сумма нескольких слагаемых и очередное слагаемое оказалось по модулю меньше, чем ε , — то и все последующие слагаемые можно также не учитывать. Вычислить: $\sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \frac{x^{2i}}{i!}$. Сравнить с точным значением функции e^{-x^2} .
4. В файле data.dat, расположенном в рабочем каталоге программы записан один столбец с неизвестным количеством вещественных чисел. Если указанного файла не существует, то программа создает его и заполняет данными. Вычислить:

$$\tilde{a} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i, \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \tilde{a})^2}{n-1}}$$

и вывести полученные результаты на экран и файл result.dat на диске.

5. Найти решение уравнения $x^2 + 4 \sin(x) = 0$ с заданной точностью ε методом секущих. Начальные приближения к корню найти графическим методом.
6. В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:
- ◆ произведение положительных элементов массива;
 - ◆ сумму элементов массива, расположенных до минимального элемента.
7. Задан одномерный массив, состоящий из n целых чисел. Упорядочить по возрастанию отдельно элементы этого массива, стоящие на четных местах, и элементы, стоящие на нечетных местах.
8. Дана целочисленная прямоугольная матрица размера $n \times m$. Определить:
- ◆ количество отрицательных элементов в тех строках, которые содержат хотя бы один нулевой элемент;
 - ◆ номера строк и столбцов всех седловых точек матрицы. Матрица A имеет седловую точку $a_{i,j}$, если $a_{i,j}$ является минимальным элементом в i -й строке и максимальным в j -м столбце.
-