**Практическая работа 5**

4 часов

**Составление программ циклической структуры**

**Цель:** Получение практических навыков составлять программы циклической структуры

**Формируемые компетенции:** ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК.1.3., ПК 1.4., ПК 1.5., ПК 1.6., ПК 2.4., ПК 2.5

**Материально-техническое обеспечение:** доска, учебники, сборники практических работ

**Обеспечивающие средства:** компьютеры, совместимые с IBM PC, программа Microsoft Visual Studio.NET

**Задания.**

1. Познакомиться с методическими рекомендациями, расположенными в ЭИУН.
2. Выполните индивидуальное задание.

**Арифметические задачи (Цикл For)**

| **№**  **вар.** | **Формулировка задачи** |
| --- | --- |
| **1.** | 1. Даны целые числа K и N (N>0). Вывести N раз число K. 2. Дано целое число N (>0). Найти сумму N2+(N+1)2+(N+2)2+...+(2\*N)2 3. Дано целое число N (>14) и две вещественные точки на числовой оси: A, B (A<B). Отрезок [A, B] разбит на N равных отрезков. Вывести H — длину каждого отрезка, а также значения функции F(X)=1−sin(X) в точках, разбивающих отрезок [A, B]: F(A), F(A+H), F(A+2\*H),...,F(B). |
| **2.** | 1. Даны два целых числа A и B (A<B). Вывести в порядке возрастания все целые числа, расположенные между A и B (включая сами числа A и B), а также количество Nэтих чисел. 2. Дано целое число N(>0). Найти произведение 1.1\*1.2\*1.3\*... (N сомножителей). 3. Дано целое число N (>1) и две вещественные точки на числовой оси: A, B (A<B). Отрезок [A, B] разбит на N равных отрезков. Вывести H — длину каждого отрезка, а также набор точек A, A+H, A+2\*H, A+3\*H,..., B, образующий разбиение отрезка [A, B]. |
| **3.** | 1. Даны два целых числа A и B (A<B). Вывести в порядке убывания все целые числа, расположенные между A и B (не включая числа A и B), а также количество N этих чисел. 2. Дано целое число N (>0). Найти значение выражения 1.1−1.2+1.3−...1.1 (N слагаемых, знаки чередуются). Условный оператор не использовать. 3. Дано вещественное число X (|X|<1) и целое число N (>0). Найти значение выражения 1+X/2−1\*X2/(2\*4)+1\*3\*X3/(2\*4\*6)−...+(−1)N−1\*1\*3\*...\*(2\*N−3)\*XN/(2\*4\*...\*(2\*N)). Полученное число является приближенным значением функции 1+X. |
| **4.** | 1. Дано вещественное число — цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 1, 2, ..., 10 кг конфет. 2. Дано целое число N(>0). Найти квадрат данного числа, используя для его вычисления следующую формулу: N2=1+3+5+...+(2\*N−1). После добавления к сумме каждого слагаемого выводить текущее значение суммы (в результате будут выведены квадраты всех целых чисел от 1 до N). 3. Дано вещественное число X (|X|<1) и целое число N (>0). Найти значение выражения X+1\*X3/(2\*3)+1\*3\*X5/(2\*4\*5)+...+1\*3\*...\*(2\*N−1)\*X2\*N+1/(2\*4\*...\*(2\*N)\*(2\*N+1)). |
| **5.** | 1. Дано вещественное число — цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 0.1, 0.2, ..., 1 кг конфет. 2. Дано вещественное число A и целое число N (>0). Найти A в степени N: AN=A\*A\*...\*A(числа A перемножаются N раз). 3. Дано вещественное число X (|X|<1) и целое число N (>0). Найти значение выражения X−X3/3+X5/5−...+(−1)N\*X2\*N+1/(2\*N+1). |
| **6.** | 1. Дано вещественное число — цена 1 кг конфет. Вывести стоимость 1.2, 1.4, ..., 2 кг конфет. 2. Дано вещественное число A и целое число N (>0). Используя один цикл, вывести все целые степени числа A от 1 до N. 3. Дано вещественное число X (|X|<1) и целое число N (>0). Найти значение выражения X−X2/2+X3/3−...+(−1)N−1\*XN/N. |
| **7.** | 1. Даны два целых числа A и B (A<B). Найти сумму всех целых чисел от A до B включительно. 2. Дано целое число N (>0). Найти произведение N!=1\*2\*...\*N (N-факториал). Чтобы избежать целочисленного переполнения, вычислять это произведение с помощью вещественной переменной и вывести его как вещественное число. 3. Дано вещественное число X и целое число N (>0). Найти значение выражения 1−X2/(2!)+X4/(4!)−...+(−1)N\*X2\*N/((2\*N)!) (N!=1\*2\*...\*N. \* |
| **8.** | 1. Даны два целых числа A и B (A<B). Найти произведение всех целых чисел от A до B включительно. 2. Дано вещественное число A и целое число NN (>0>0). Используя один цикл, найти сумму 1+A+A2+A3+...+AN. 3. Дано вещественное число X и целое число N (>0). Найти значение выражения X−X3/(3!)+X5/(5!)−...+(−1)N\*X2\*N+1/((2\*N+1)!) (N!=1\*2\*...\*N). |
| **9.** | 1. Даны два целых числа A и B (A<B). Найти сумму квадратов всех целых чисел от Aдо B включительно. 2. Дано вещественное число A и целое число N (>0). Используя один цикл, найти значение выражения 1−A+A2−A3+...+(−1)N\*AN. Условный оператор не использовать. 3. Дано вещественное число X и целое число N (>0). Найти значение выражения 1+X+X2/(2!)+...+XN/(N!) (N!=1\*2\*...\*N). |
| **10.** | 1. Дано целое число NN (>0>0). Найти сумму 1+1/2+1/3+...+1/N. 2. Дано целое число N (>0). Используя один цикл, найти сумму 1!+2!+3!+...+N!(выражение N! — N-факториал — обозначает произведение всех целых чисел от 1 до N: N!=1\*2\*...\*N). Чтобы избежать целочисленного переполнения, проводить вычисления с помощью вещественных переменных и вывести результат как вещественное число. 3. Дано целое число N (>0). Используя один цикл, найти сумму 1+1/(1!)+1/(2!)+1/(3!)+...+1/(N!) (выражение (N!) — N-факториал — обозначает произведение всех целых чисел от 1 до N: N!=1\*2\*...\*N. |

**Арифметические задачи (Цикл While)**

| **№**  **вар.** | **Формулировка задачи** |
| --- | --- |
| **1.** | 1. Дано целое число N (>1). Найти наибольшее целое число K, при котором выполняется неравенство 3K<N. 2. Дано целое число N (>0). С помощью операций деления нацело и взятия остатка от деления определить, имеется ли в записи числа N цифра «2». Если имеется, то вывести True, если нет — вывести False. 3. Даны положительные числа A, B, C. На прямоугольнике размера A \* B размещено максимально возможное количество квадратов со стороной C (без наложений). Найти количество квадратов, размещенных на прямоугольнике. Операции умножения и деления не использовать. |
| **2.** | 1. Дано целое число N (>1). Найти наименьшее целое число K, при котором выполняется неравенство 3K>N. 2. Дано целое число N (>0). Используя операции деления нацело и взятия остатка от деления, найти число, полученное при прочтении числа N справа налево. 3. Дано вещественное число ε (>0). Последовательность вещественных чисел AK определяется следующим образом: A1=1, A2=2, AK=(AK−2+2\*AK−1)/3, K=3,4,... . Найти первый из номеров K, для которых выполняется условие |AK−AK−1|< ε, и вывести этот номер, а также числа AK−1 и AK. |
| **3.** | 1. Дано целое число N (>0). Найти наибольшее целое число K, квадрат которого не превосходит N: K2≤N. Функцию извлечения квадратного корня не использовать. 2. Дано целое число N (>0). Используя операции деления нацело и взятия остатка от деления, найти количество и сумму его цифр. 3. Дано вещественное число ε (>0). Последовательность вещественных чисел AK определяется следующим образом: A1=2, AK=2+1/AK−1, K=2,3,... . Найти первый из номеров K, для которых выполняется условие |AK−AK−1|< ε, и вывести этот номер, а также числа AK−1 и AK. |
| **4.** | 1. Дано целое число N (>0). Найти наименьшее целое положительное число K, квадрат которого превосходит N: K2>N. Функцию извлечения квадратного корня не использовать. 2. Дано целое число N (>0). Используя операции деления нацело и взятия остатка от деления, вывести все его цифры, начиная с самой правой (разряда единиц). 3. Дано целое число N (>1), являющееся числом Фибоначчи: N=FK. Найти целое число K — порядковый номер числа Фибоначчи N. |
| **5.** | 1. Дано целое число N (>0). Найти двойной факториал N: N!!=N\*(N−2)\*(N−4)\*... (последний сомножитель равен 2, если N — четное, и 1, если N — нечетное). Чтобы избежать целочисленного переполнения, вычислять это произведение с помощью вещественной переменной и вывести его как вещественное число. 2. Спортсмен-лыжник начал тренировки, пробежав в первый день 10 км. Каждый следующий день он увеличивал длину пробега на P процентов от пробега предыдущего дня (P — вещественное, 0<P<50). По данному P определить, после какого дня суммарный пробег лыжника за все дни превысит 200 км, и вывести найденное количество дней K (целое) и суммарный пробег S (вещественное число). 3. Дано целое число N (>1), являющееся числом Фибоначчи: N=FK. Найти целые числа FK−1 и FK+1— предыдущее и последующее числа Фибоначчи. |
| **6.** | 1. Дано целое число N (>0>0), являющееся некоторой степенью числа 2: N=2K. Найти целое число K — показатель этой степени. 2. Начальный вклад в банке равен 1000 руб. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на P процентов от имеющейся суммы (P — вещественное число, 0<P<25). По данному PP определить, через сколько месяцев размер вклада превысит 1100 руб., и вывести найденное количество месяцев K (целое число) и итоговый размер вклада S (вещественное число). 3. Дано целое число N (>1). Найти первое число Фибоначчи, большее N. |
| **7.** | 1. Дано целое число N (>0). Если оно является степенью числа 3, то вывести True, если не является — вывести False. 2. Дано число A (>1). Вывести наименьшее из целых чисел K, для которых сумма 1+1/2+...+1/K будет больше A, и саму эту сумму. 3. Дано целое число N (>1). Последовательность чисел Фибоначчи FK определяется следующим образом: F1=1, F2=1, FK=FK−2+FK−1, K=3,4,... . Проверить, является ли число N числом Фибоначчи. Если является, то вывести True, если нет — вывести False. |
| **8.** | 1. Даны целые положительные числа N и K. Используя только операции сложения и вычитания, найти частное от деления нацело N на K, а также остаток от этого деления. 2. Дано целое число N (>1). Вывести наименьшее из целых чисел K, для которых сумма 1+2+...+K будет больше или равна N, и саму эту сумму. 3. Даны целые положительные числа A и B. Найти их наибольший общий делитель (НОД), используя алгоритм Евклида: НОД(A,B) = НОД(B, A mod B), если B≠0; НОД(A, 0) = A. |
| **9.** | 1. Даны положительные числа A и B (A>B). На отрезке длины A размещено максимально возможное количество отрезков длины B (без наложений). Не используя операции умножения и деления, найти количество отрезков B, размещенных на отрезке A. 2. Дано число A (>1). Вывести наибольшее из целых чисел K, для которых сумма 1+1/2+...+1/K будет меньше A, и саму эту сумму. 3. Дано целое число N (>1). Если оно является простым, то есть не имеет положительных делителей, кроме 1 и самого себя, то вывести True, иначе вывести False. |
| **10.** | 1. Даны положительные числа A и B (A>B). На отрезке длины A размещено максимально возможное количество отрезков длины B (без наложений). Не используя операции умножения и деления, найти длину незанятой части отрезка A. 2. Дано целое число N (>1). Вывести наибольшее из целых чисел K, для которых сумма 1+2+...+K будет меньше или равна N, и саму эту сумму. 3. Дано целое число N (>0). С помощью операций деления нацело и взятия остатка от деления определить, имеются ли в записи числа N нечетные цифры. Если имеются, то вывести True, если нет — вывести False. |

**Вычисление суммы ряда**

По заданной формуле члена последовательности с номером *k* составить две программы:

* программу вычисления суммы первых *n* членов последовательности (k=1,2,3..,n);
* программу вычисления суммы всех членов последовательности, не меньших заданного числа *e*.

| **№**  **вар.** | **Член послед.** | **№**  **вар.** | **Член послед.** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1.** | https://ucarecdn.com/489d9b82-47da-4c92-b62c-0eb56eede122/ | 6. | https://ucarecdn.com/59a5bad7-c338-40e9-8103-8286af37e768/ |
| **2.** | https://ucarecdn.com/1fe6a564-83fb-4e7a-84e9-e57e8916af00/ | 7. | https://ucarecdn.com/bab46e9c-e8b9-4774-9e6b-8a360f3342f6/ |
| **3.** | https://ucarecdn.com/761b3e4a-45e5-44fc-9bea-195702e141dd/ | 8. | https://ucarecdn.com/cbee75e6-37a4-40bc-a9fb-1c0c210502ec/ |
| **4.** | https://ucarecdn.com/b59536ce-9b5a-4e66-9c62-4cb90f6e23f3/ | 9. | https://ucarecdn.com/b728a291-5d24-46e7-b50b-75ac831a907d/ |
| **5.** | https://ucarecdn.com/490ad752-7131-4195-9be2-7cc6adc498f8/ | 10. | https://ucarecdn.com/0c5fb5f5-492f-4f36-9865-3eed24b52f2d/ |

**Контрольные вопросы**

1. Каково назначение операторов цикла?
2. Какие операторы цикла вы знаете?
3. Когда используется цикл c параметром For?
4. Когда используются циклы c предусловием или постусловием?
5. Опишите структуру цикла с параметром for, цикла while