**Отчёт**

**Практическая работа №4**

**Цель**: овладеть навыками разработки программ по алгоритмам циклической структуры.

Операторы цикла – позволяют многократно выполнить фрагменты программ.

В С# применяют следующие основные операторы цикла: **while**, **do-while**, **for**.

Синтаксис оператора цикл **while** с примером:

|  |  |
| --- | --- |
| Синтаксис | Пример цикла while |
| while (условие\_продолжения)  {  Console.WriteLine("Это выводится  в теле цикла while");  } | //Найти сумму чисел от 1 до 5  int i=1, sum=0;  while (i<=5)  {  sum =sum+i; //или sum += i;  i++;  }  Console.WriteLine("Sum = {0}", sum); |

Синтаксис оператора цикл **do-while** с примером:

|  |  |
| --- | --- |
| Синтаксис | Пример цикла **do-while** |
| do  {  Console.WriteLine("Это выводится в теле цикла do while");  } while (условие\_продолжения); | //Ввод пароля  string Pass = "Hello";  string str;  **do**  {  Console.Write("Пароль: "); // подсказка  str = Console.ReadLine(); // ввод текста  Console.Clear(); // очистка консоли  } **while**(str != Pass); // пока не совпадут  Console.Write("Верно!"); |

Синтаксис оператора цикл **for** с примером:

|  |  |
| --- | --- |
| Синтаксис | Пример цикла **for** |
| for (нач\_знач переменной цикла;  условие работы цикла;  шаг изменения переменной цикла)  {  // последовательность операторов;  } | // Найти сумму чисел из диапазона 0 1000, кратных 5.  int i; // переменная цикла  int Sum = 0; //начальное значение суммы  for (i = 0; i <= 1000; i += 5)  {  Sum += i;  }  Console.Write("Сумма равна " + Sum); |

**Порядок выполнения**

* Создать программу, реализующую пример цикла while, do-while, for из раздела «Краткая теория».
* Показать программы преподавателю.

*В дальнейшем показывайте все программы, созданные согласно заданиям.*

* Выполнить задания из блока **Практические задания** создавая для каждой задачи новый проект консольного приложения C#.
* Реализовать программы для выполнения заданий с применением цикла while.
* Создать программу для выполнения заданий с применением цикла do-while
* Создать программы для выполнения заданий с применением цикла for

**Задания, реализуемые с применение цикла while:**

* Создать программу для вывода на экран всех цифр целого числа N, которое вводится с клавиатуры.

*Для получения цифр используйте операции получения остатка (%) и деление (/). Например,* *для* *получения младшей цифры N нужно найти остаток от деления N на 10 (n%10). Для того, чтобы «отбросить» младшую цифру – поделите N на 10.*

using System;

public class Program

{

public static void Main()

{

// Ввод числа

Console.Write("Введите целое число: ");

int N = Math.Abs(int.Parse(Console.ReadLine())); // Берем модуль, чтобы работать с положительным числом

Console.Write("Цифры числа: ");

// Особый случай: если число 0

if (N == 0)

{

Console.Write("0");

}

else

{

// Основной цикл: получаем цифры справа налево

while (N > 0)

{

int digit = N % 10; // Получаем последнюю цифру

Console.Write(digit + " "); // Выводим цифру

N /= 10; // Убираем последнюю цифру из числа

}

}

}

}

* Создать программу, которая определяет через сколько месяцев гражданин накопит 100000, если он в начале месяца открыл счет в банке, вложив N рублей. Через каждый месяц размер вклада увеличивается на 2% от имеющейся суммы.

using System;

public class Program

{

public static void Main()

{

// Ввод начальной суммы

Console.Write("Введите начальную сумму вклада: ");

double sum = double.Parse(Console.ReadLine());

double target = 100000; // Цель — 100 000 руб.

int months = 0; // Счетчик месяцев

// Цикл: пока сумма меньше цели

while (sum < target)

{

sum \*= 1.02; // Увеличиваем сумму на 2%

months++; // +1 месяц

Console.WriteLine($"Месяц {months}: {sum:F2} руб."); // Промежуточный результат

}

// Итог

Console.WriteLine($"\nРезультат: через {months} месяцев сумма достигнет {sum:F2} руб.");

}

}

* Создать программу для перевода целого числа N из десятичной в двоичную систему счисления (CC).

*Рассмотрим процедуру перевода в двоичную СС числа N=5:*

*Шаг 1. 5 делим на 2, получается 2 целых и 1 в остатке.*

*Шаг 2. 2 делим на 2, получается 1 целых и 0 в остатке.*

*Шаг 3. 1 делим на 2, получается 0 целых и 1 в остатке.*

*Шаг 4 Так как целая часть у нас 0, то перевод закончен.*

*Получается, что 510 = 1012 =100 + 1 = 1\*102 + 0\*101 + 1\*100.*

***Результат работы программы****: 5 в десятичной СС = 101 в двоичной СС.*

using System;

public class Program

{

public static void Main()

{

// Ввод числа

Console.Write("Введите десятичное число: ");

int N = int.Parse(Console.ReadLine());

string binary = ""; // Сюда записываем двоичное число

// Если число 0 — сразу возвращаем "0"

if (N == 0)

{

binary = "0";

}

else

{

// Цикл: делим число на 2 и записываем остатки

while (N > 0)

{

binary = (N % 2) + binary; // Остаток от деления на 2 (0 или 1)

N /= 2; // Делим число на 2

}

}

// Вывод результата

Console.WriteLine($"Двоичное представление: {binary}");

}

}

Создать программу для перевода целого числа N из десятичной в пятеричную систему счисления (CC).

using System;

public class Program

{

public static void Main()

{

// Ввод числа

Console.Write("Введите десятичное число: ");

int N = int.Parse(Console.ReadLine());

string quinary = ""; // Сюда записываем пятеричное число

// Если число 0 — сразу возвращаем "0"

if (N == 0)

{

quinary = "0";

}

else

{

// Цикл: делим число на 5 и записываем остатки

while (N > 0)

{

quinary = (N % 5) + quinary; // Остаток от деления на 5 (0,1,2,3,4)

N /= 5; // Делим число на 5

}

}

// Вывод результата

Console.WriteLine($"Пятеричное представление: {quinary}");

}

}

* Создать программу перевода целого числа N2 в десятичную систему счисления (СС).

*Известно, что двоичное число можно представить многочленом, например, целое число 10112 = 1\*20+1\*21+0\*22+1\*23. Результат сложения дает 1110. С учетом этого для перевода из двоичной СС в десятичную нужно найти сумму, в которой каждое слагаемое представляет произведение i-й цифры двоичного числа умноженное на 2i1, где i –порядковый номер цифры в числе (порядок ведется, начиная с младшей цифры, т.е. ее порядковый номер равен 1).*

*using System;*

*public class Program*

*{*

*public static void Main()*

*{*

*Console.Write("Введите двоичное число: ");*

*string binary = Console.ReadLine();*

*int decimalNum = 0;*

*int power = 1; // Начинаем с 2^0 = 1*

*// Идем справа налево (от младшего разряда)*

*for (int i = binary.Length - 1; i >= 0; i--)*

*{*

*if (binary[i] == '1')*

*{*

*decimalNum += power; // Добавляем 2^i*

*}*

*power \*= 2; // Увеличиваем степень для следующего разряда*

*}*

*Console.WriteLine($"Десятичное число: {decimalNum}");*

*}*

*}*

* Создать программу для перевода числа N7 в десятичную систему счисления.

*Используйте при разработки программы пояснения к заданию 1.5.*

*using System;*

*public class Program*

*{*

*public static void Main()*

*{*

*Console.Write("Введите семеричное число: ");*

*string septenary = Console.ReadLine();*

*int decimalNum = 0;*

*int power = 1; // Начинаем с 7^0 = 1*

*// Идем справа налево (от младшего разряда)*

*for (int i = septenary.Length - 1; i >= 0; i--)*

*{*

*int digit = septenary[i] - '0'; // Преобразуем символ в цифру*

*decimalNum += digit \* power; // Добавляем digit \* 7^i*

*power \*= 7; // Увеличиваем степень для следующего разряда*

*}*

*Console.WriteLine($"Десятичное число: {decimalNum}");*

*}*

*}*

* **Задания, реализуемые с применение цикла do-while:**
* Создать программу, которая запрашивает у пользователя числа до тех пор, пока он не введет 0. Вычислите и выведите сумму всех введенных чисел.

using System;

public class Program

{

public static void Main()

{

double sum = 0;

double number;

Console.WriteLine("Вводите числа (для завершения введите 0):");

do

{

Console.Write("Введите число: ");

number = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

sum += number;

}

while (number != 0);

Console.WriteLine($"Сумма введённых чисел: {sum}");

}

}

* Дополните код предыдущей задачи для создания программы рассчитывающей среднее арифметическое вводимой последовательности.

using System;

public class Program

{

public static void Main()

{

double sum = 0;

int count = 0;

double number;

Console.WriteLine("Вводите числа (для завершения введите 0):");

do

{

Console.Write("Введите число: ");

number = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());

if (number != 0)

{

sum += number;

count++;

}

}

while (number != 0);

if (count > 0)

{

double average = sum / count;

Console.WriteLine($"Среднее арифметическое: {average:F2}");

}

else

{

Console.WriteLine("Не введено ни одного числа!");

}

}

}

*Напишите программу, которая запрашивает у пользователя число в диапазоне от 1 до 100 включительно. Если пользователь вводит число вне этого диапазона, программа должна повторять запрос до тех пор, пока не будет введено корректное число. После этого программа должна вывести введенное число.*

using System;

public class Program

{

public static void Main()

{

int number;

do

{

Console.Write("Введите число от 1 до 100: ");

number = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());

if (number < 1 || number > 100)

{

Console.WriteLine("Ошибка! Число должно быть от 1 до 100.");

}

}

while (number < 1 || number > 100);

Console.WriteLine($"Вы ввели корректное число: {number}");

}

}

* Напишите программу, которая генерирует случайные числа (СЧ) в диапазоне от 1 до 10 до тех пор, пока не будет сгенерировано число 7. Выведите на экран все сгенерированные числа и число попыток, потребовавшихся для получения числа 7.

*Используйте для получения случайного числа (СЧ) класс Random (для обращения к Random наверху должно быть написано using System;) с учетом следующего примера:*

*Random rnd = new Random();//Создадим экземпляр класса Random*

*int n = rnd.Next();//Получим СЧ число* *0 до максимально возможного для типа int*

*n = rnd.Next(5); //Здесь получим СЧ от 0 до 5*

*n = rnd.Next(-10,10); // Здесь получим СЧ от -10 до 10*

*using System;*

*public class Program*

*{*

*public static void Main()*

*{*

*Random rnd = new Random();*

*int attempts = 0;*

*int number;*

*Console.WriteLine("Генерация случайных чисел (1-10):");*

*do*

*{*

*number = rnd.Next(1, 11); // От 1 до 10 включительно*

*attempts++;*

*Console.Write($"{number} ");*

*}*

*while (number != 7);*

*Console.WriteLine($"\nЧисло 7 выпало с {attempts} попытки");*

*}*

*}*

* Напишите программу, которая выводит последовательность чисел Фибоначчи до тех пор, пока текущее выведенное число не превысит заданное пользователем значение М.

*Последовательность чисел Фибоначчи: n0 = 0, n1=1, …, ni = ni-1 + ni-2, где i – номер элемента последовательности; пример: n0=0, n1=1, n2=1+0=1, n3=1+1=2 и т.д. В нашем случае, если М=45, то последовательность будет: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55.*

using System;

public class Program

{

public static void Main()

{

Console.Write("Введите предельное число M: ");

int M = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());

int a = 0, b = 1;

Console.WriteLine("Последовательность Фибоначчи:");

Console.Write($"{a} {b} ");

while (true)

{

int next = a + b;

if (next > M) break;

Console.Write($"{next} ");

a = b;

b = next;

}

}

}

* **Задания, реализуемые с применение цикла for**
* Напечатать ряд чисел 20 длины N (N – число вводимое с клавиатуры) в виде:

20 20 20 20 20 20 20 20 20 20. (Длина ряда 10)

using System;

public class Program

{

public static void Main()

{

Console.Write("Введите количество повторений (N): ");

int N = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());

for (int i = 0; i < N; i++)

{

Console.Write("20 ");

}

}

}

* Составить программу вывода любого числа любое заданное число раз в виде, аналогичном показанному в предыдущей задаче.

using System;

public class Program

{

public static void Main()

{

Console.Write("Введите число для повторения: ");

int number = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());

Console.Write("Введите количество повторений: ");

int count = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());

for (int i = 0; i < count; i++)

{

Console.Write($"{number} ");

}

}

}

* Напечатать «столбиком»:

а) все целые числа от 20 до 35;

using System;

class Program

{

static void Main()

{

for (int i = 20; i <= 35; i++)

{

Console.WriteLine(i);

}

}

}

б) квадраты всех целых чисел от 10 до b (значение b вводится с клавиатуры; b > 10);

using System;

class Program

{

static void Main()

{

Console.Write("Введите b (>10): ");

int b = int.Parse(Console.ReadLine());

for (int i = 10; i <= b; i++)

{

Console.WriteLine($"{i}^2 = {i \* i}");

}

}

}

в) третьи степени всех целых чисел от a до 50 (значение a вводится с клавиатуры; a < 50);

using System;

class Program

{

static void Main()

{

Console.Write("Введите a (<50): ");

int a = int.Parse(Console.ReadLine());

for (int i = a; i <= 50; i++)

{

Console.WriteLine($"{i}^3 = {i \* i \* i}");

}

}

}

г) все целые числа от a до b (значения a и b вводятся с клавиатуры; b < a).

using System;

class Program

{

static void Main()

{

Console.Write("Введите a: ");

int a = int.Parse(Console.ReadLine());

Console.Write("Введите b (<a): ");

int b = int.Parse(Console.ReadLine());

for (int i = a; i >= b; i--)

{

Console.WriteLine(i);

}

}

}

* Напечатать числа следующим образом:

а)10 10.4

11 11.4

...

25 25.4

using System;

class Program

{

static void Main()

{

for (int i = 10; i <= 25; i++)

{

Console.WriteLine($"{i} {i}.4");

}

}

}

б)25 25.5 24.8

26 26.5 25.8

...

35 35.5 34.8

using System;

class Program

{

static void Main()

{

for (int i = 25; i <= 35; i++)

{

Console.WriteLine($"{i} {i}.5 {i - 0.2}");

}

}

}

* Вычислить сумму 1 — 1/2 + 1/3 + … + (-1)n+1/n. Условный оператор и операцию возведения в степень не использовать.

using System;

class Program

{

static void Main()

{

Console.Write("Введите n: ");

int n = int.Parse(Console.ReadLine());

double sum = 0;

int sign = 1; // Управление знаком

for (int i = 1; i <= n; i++)

{

sum += sign \* (1.0 / i);

sign \*= -1; // Меняем знак на каждой итерации

}

Console.WriteLine($"Сумма ряда: {sum:F4}");

}

}

* Вычислить сумму: x + x3/3 + … + x11/11. Условный оператор и операцию возведения в степень не использовать.

using System;

class Program

{

static void Main()

{

Console.Write("Введите x: ");

double x = double.Parse(Console.ReadLine());

double sum = 0;

double term = x; // Первый член ряда (x^1/1)

int power = 1;

for (int i = 1; power <= 11; i += 2)

{

sum += term;

power += 2;

term = term \* x \* x / power; // Рекуррентное вычисление следующего члена

}

Console.WriteLine($"Сумма ряда: {sum:F4}");

}

}

* Известны оценки ученика по 10 предметам. Определить среднюю оценку.

using System;

class Program

{

static void Main()

{

double[] grades = { 4, 5, 3, 4, 5, 4, 3, 5, 4, 5 }; // Пример оценок

double sum = 0;

for (int i = 0; i < grades.Length; i++)

{

sum += grades[i];

}

double average = sum / grades.Length;

Console.WriteLine($"Средняя оценка: {average:F1}");

}

}

* Известна масса каждого предмета из некоторого набора предметов. Определить среднюю массу.

using System;

class Program

{

static void Main()

{

double[] weights = { 2.5, 3.0, 1.8, 4.2, 2.0 }; // Пример масс

double sum = 0;

for (int i = 0; i < weights.Length; i++)

{

sum += weights[i];

}

double average = sum / weights.Length;

Console.WriteLine($"Средняя масса: {average:F2} кг");

}

}

* «Странный муж». Некий мужчина отправляется на работу, которая находится на расстоянии 1 км от дома. Дойдя до места работы, он вдруг вспоминает, что перед уходом забыл поцеловать жену, и поворачивает назад. Пройдя полпути, он меняет решение, посчитав, что правильнее вернуться на работу. Пройдя 1/3 км по направлению к работе, он вдруг осознает, что будет настоящим подлецом, если так и не поцелует жену. На этот раз, прежде чем изменить мнение, он проходит 1/4 км. Так он продолжает метаться, и после N-этапа, пройдя 1/N км, снова меняет решение. Определить:

а) на каком расстоянии от дома будет находиться мужчина после 100-го этапа (если допустить, что такое возможно);

using System;

class Program

{

static void Main()

{

double distanceFromHome = 0; // Начальная позиция (дом)

int direction = 1; // 1 = к работе, -1 = к дому

for (int n = 1; n <= 100; n++)

{

double step = 1.0 / n;

distanceFromHome += direction \* step;

direction \*= -1; // Меняем направление

}

Console.WriteLine($"После 100 этапов мужчина на расстоянии: {Math.Abs(distanceFromHome):F8} км от дома");

}

}

б) какой общий путь он при этом пройдет

using System;

class Program

{

static void Main()

{

double totalPath = 0;

for (int n = 1; n <= 100; n++)

{

totalPath += 1.0 / n; // Суммируем все отрезки 1/n

}

Console.WriteLine($"Общий пройденный путь: {totalPath:F5} км");

}

}

* Начав тренировки, лыжник в первый день пробежал 10 км. Каждый следующий день он увеличивал пробег на 10% от пробега предыдущего дня. Определить:

а) пробег лыжника за второй, третий, …, десятый день тренировок;

using System;

class Program

{

static void Main()

{

double dailyRun = 10; // Пробег в первый день

Console.WriteLine("Пробег по дням:");

for (int day = 2; day <= 10; day++)

{

dailyRun \*= 1.1; // Увеличиваем на 10%

Console.WriteLine($"День {day}: {dailyRun:F2} км");

}

}

}

б) какой суммарный путь он пробежал за первые 7 дней тренировок

using System;

class Program

{

static void Main()

{

double total = 0;

double dailyRun = 10;

for (int day = 1; day <= 7; day++)

{

total += dailyRun;

dailyRun \*= 1.1;

}

Console.WriteLine($"Суммарный путь за 7 дней: {total:F2} км");

}

}

* В некотором году (назовем его условно первым) на участке площадью в 100 гектаров средняя урожайность ячменя составила 20 центнеров с гектара. После этого каждый год площадь участка увеличивалась на 5%, а средняя урожайность — на 2%. Определить:

а) урожайность за второй, третий, …, восьмой год;

using System;

class Program

{

static void Main()

{

double yield = 20; // ц/га (первый год)

Console.WriteLine("Урожайность по годам:");

for (int year = 2; year <= 8; year++)

{

yield \*= 1.02; // +2% каждый год

Console.WriteLine($"Год {year}: {yield:F2} ц/га");

}

}

}

б) площадь участка в четвертый, пятый, …, седьмой год;

using System;

class Program

{

static void Main()

{

double area = 100; // га (первый год)

Console.WriteLine("Площадь участка:");

for (int year = 2; year <= 7; year++)

{

area \*= 1.05; // +5% каждый год

if (year >= 4)

Console.WriteLine($"Год {year}: {area:F2} га");

}

}

}

в) какой урожай будет собран за первые шесть лет.

using System;

class Program

{

static void Main()

{

double area = 100;

double yield = 20;

double totalHarvest = 0;

for (int year = 1; year <= 6; year++)

{

totalHarvest += area \* yield;

area \*= 1.05;

yield \*= 1.02;

}

Console.WriteLine($"Общий урожай за 6 лет: {totalHarvest:F2} ц");

}

}

* Составить программу возведения натурального числа в квадрат, учитывая следующую закономерность:

12 = 1, 22 = 1 + 3, 32 = 1 + 3 + 5, 42 = 1 + 3 + 5 + 7, …, n2 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + … + (2n — 1)

using System;

class Program

{

static void Main()

{

Console.Write("Введите n: ");

int n = int.Parse(Console.ReadLine());

int square = 0;

int odd = 1;

for (int i = 1; i <= n; i++)

{

square += odd;

odd += 2; // Следующее нечётное число

}

Console.WriteLine($"{n}^2 = {square}");

}

}

* Найти сумму 12 + 22 + 32 + … + 102. Операцию возведения в степень не использовать, а учесть особенности получения квадрата натурального числа, отмеченные в предыдущей задаче.

using System;

class Program

{

static void Main()

{

int total = 0;

int odd = 1;

for (int i = 1; i <= 10; i++)

{

total += odd;

odd += 2 \* i + 1; // Формула для следующего квадрата

}

Console.WriteLine($"Сумма квадратов: {total}");

}

}

* Вычислить сумму 1! + 2! + 3! + … + n!, где k! = 1 · 2 · 3 …· k, и k = 1, 2, …, n. Значение n вводится с клавиатуры: 1 < n <= 10.

using System;

class Program

{

static void Main()

{

Console.Write("Введите n (1 < n <= 10): ");

int n = int.Parse(Console.ReadLine());

int sum = 0;

int factorial = 1;

for (int i = 1; i <= n; i++)

{

factorial \*= i;

sum += factorial;

}

Console.WriteLine($"Сумма факториалов: {sum}");

}

}

* Вычислить сумму 1 + 1/1! + 1/2! + 1/3! + … +1/n! , где k! = 1 · 2 · 3 · … · k, и k = 1, 2, …, n. Значение n вводится с клавиатуры: 1 < n <= 10.

using System;

class Program

{

static void Main()

{

Console.Write("Введите n (1 < n <= 10): ");

int n = int.Parse(Console.ReadLine());

double sum = 1;

double factorial = 1;

for (int i = 1; i <= n; i++)

{

factorial \*= i;

sum += 1.0 / factorial;

}

Console.WriteLine($"Сумма ряда: {sum:F6}");

}

}