

Лабораторная работа №4

Тема: Разработка программ с использованием методов.

Цель: научиться разработке и перегрузке методов с параметрами различного статуса, использованию встроенных методов.

Примеры программ с использованием методов:

Пример 1. Знакомство со статическими методами.

```
using System;
class StatMethDemo {
    // Статический метод для отображения текста,
    // переданного аргументом методу:
    static void show(string txt){
        Console.WriteLine(txt);
    }

    // Статический метод для вычисления факториала числа,
    // переданного аргументом методу:
    static int factorial(int n){
        // Локальная переменная:
        int s=1;
        // Вычисление произведения:
        for (int k=1; k<=n; k++){
            // Умножение произведения на число:
            s*=k;
        }
        // Результат метода:
        return s;
    }

    // Статический метод для возведения числа в степень.
    // Число и степень передаются аргументами методу:
    static double power(double x, int n){
        // Локальная переменная:
        double s=1;
        // Вычисление результата (число в степени):
        for(int k=1; k<=n; k++){
            // Текущее значение умножается на число:
            s*=x;
        }
        // Результат метода:
        return s;
    }

    // Главный метод программы:
    static void Main(){
        // Вызываем статический метод для отображения
        // сообщения в консольном окне:
```

```

        show("Начинаем вычисления:");
        int m=5;                // Целочисленные переменные

        double z=3, num;        // Действительные переменные
        // Вычисление факториала числа:
        show(m+"!="+factorial(m));
        // Число в степени:
        num=power(z, m);
        // Отображение сообщения вызовом статического
        метода: show(z+" в степени "+m+": "+num);
    }

}

```

Пример 2. Передача данных по значению. Даны три действительных *числа a, b и c*. Определить: может ли существовать треугольник с такими длинами сторон.

Возможная реализация программы:

```

using System;
namespace Prim_Metod2
{
    class Program
    {
        public static void Main(string[] args)
        {
            double a = 3, b = 4, c = 5;
            Console.WriteLine("Длины сторон:\n a={0} b={1} c={2}", a, b, c);
            if(Treug(a, b, c))
                Console.WriteLine("Да, треугольник существует");
            else
                Console.WriteLine("Нет, треугольник не существует");
            Console.Write("Press any key to continue . . . ");
            Console.ReadKey(true);
        }
        public static bool Treug(double a, double b, double c)
        {
            if(a + b > c && a + c > b && b + c > a)
                return true;
            else
                return false;
        }
    }
}

```

Пример 3. Передача параметров по ссылке. Написать метод, который позволял бы произвести обмен значений двух переменных.

Возможная реализация:

```
using System;
namespace Prim_Metod3
{
    class Program
    {
        public static void Main(string[] args)
        {
            int a = 3, b = 4;
            Console.WriteLine("До входа в метод:\n a={0} b={1}", a, b);
            Obmen(ref a, ref b);
            Console.WriteLine("После выхода из метода:\n a={0} b={1}", a, b);
            Console.Write("Press any key to continue . . . ");
            Console.ReadKey(true);
        }
        public static void Obmen(ref int a, ref int b)
        {
            Console.WriteLine("В методе до обмена:\n a={0} b={1}", a, b);
            int c;
            c = a;
            a = b;
            b = c;
            Console.WriteLine("В методе после обмена:\n a={0} b={1}", a, b);
        }
    }
}
```

Пример 4. Выходные данные. Даны три числа. Вычислить их средние величины: среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее квадратическое.

Возможная реализация:

```
using System;
namespace Prim_Metod4
{
    class Program
    {
        public static void Main(string[] args)
        {
            double a, b, c, ar, geo, kv;
            Console.Write("a=");
            a = double.Parse(Console.ReadLine());
            Console.Write("b=");
            b = double.Parse(Console.ReadLine());
```

```

Console.Write("c=");
c = double.Parse(Console.ReadLine());
Srednee(a, b, c, out ar, out geo, out kv);
Console.WriteLine("Среднее арифметическое = {0}", ar);
Console.WriteLine("Среднее геометрическое = {0}", geo);
Console.WriteLine("Среднее квадратическое = {0}", kv);
Console.Write("Press any key to continue . . . ");
Console.ReadKey(true);
}
public static void Srednee(double a, double b, double c,
out double ar, out double geo, out double kv)
{
ar = (a + b + c) / 3;
geo = Math.Pow(a * b * c, 1.0/3);
kv = Math.Sqrt(a * a + b * b + c * c);
}
}
}

```

Пример 5. Список параметров. Написать программу для вычисления суммы целых чисел. Суммирование оформим в виде метода. Обеспечим произвольное количество чисел для суммирования.

Возможная реализация:

```

using System;
namespace Prim_Metod5
{
class Program
{
public static void Main(string[] args)
{
int s;
s = fSum(4,3,12);
Console.WriteLine("Сумма = "+s);
Console.Write("Press any key to continue . .
. ");
Console.ReadKey(true);
}
public static int fSum(params int [] x)
{
int s = 0;
for(int i = 0; i < x.Length; i++)
s += x[i];
return s;
}
}

```

```
}  
}
```

Пример 6. Перегрузка статических методов.

```
using System;  
class OverloadMethDemo{  
    // Версия статического метода для отображения текста  
    // (с одним текстовым аргументом):  
    static void show(string txt){  
        Console.WriteLine("Текст: "+txt);  
    }  
    // Версия статического метода для отображения  
    // целого числа (аргумент метода):  
    static void show(int num){  
        Console.WriteLine("Целое число: "+num);  
    }  
    // Версия статического метода для отображения  
    // действительного числа (аргумент метода):  
    static void show(double num) {  
        Console.WriteLine("Действительное число: "+num);  
    }  
    // Версия статического метода для отображения символа  
    // (аргумент метода):  
    static void show(char s){  
        Console.WriteLine("Символ: "+s);  
    }  
    // Версия статического метода для отображения числа  
    // (первый аргумент) и символа (второй аргумент):  
    static void show(int num, char s){  
        Console.WriteLine("Аргументы (0) и {1}", num, s);  
    }  
    // Главный метод программы:  
    static void Main() {  
        // Целочисленная переменная:  
        int num=5;  
        // Действительная числовая переменная:  
        double z=12.5;  
        // Символьная переменная:  
        char symb='W';  
        // Вызываем метод с символьным аргументом:  
        show(symb);  
        // Вызываем метод с текстовым аргументом:  
        show("Знакомимся с перегрузкой методов");  
        // Вызываем метод с целочисленным аргументом:  
        show(num);  
    }  
}
```

```

// Вызываем метод с действительным аргументом:
show(z);
// Вызываем метод с двумя аргументами:
show(num, 'Q');
}
}

```

Задания для самостоятельного выполнения:

Задание из таблиц выбрать по порядковому номеру студента в списке журнала группы.

Задание 1.

Составить графическую схему алгоритма и программу для вычисления значений переменных в соответствии с условием, приведенном в табл.1.

Вычисление значений переменных оформить в виде метода, в который передать исходные данные в виде входных параметров.

Исходные данные для отладки программы подобрать самостоятельно.

Таблица 1 – Варианты индивидуальных заданий

Вариант	Вычислить	Расчетные формулы
1	Площадь S и длину L кардиоиды окружности радиуса r .	$S = \frac{3\pi r^2}{2}$ $L = 8r$
2	Площадь и угол при основании равнобедренного треугольника с основанием a и высотой h .	$S = \frac{ah}{2} \quad \alpha = \arctg(2h/a)$
3	Площадь и периметр прямоугольника со сторонами a, b .	$S = ab \quad P = 2(a+b)$
4	Скорость в конце пути и путь, пройденный за время t с ускорением a при $v_0=0$.	$v = at \quad S = \frac{at^2}{2}$
5	Сторону и периметр квадрата со стороной a .	$S = a^2 \quad P = 4a$
6	Объем и площадь боковой поверхности параллелепипеда со сторонами a, b, c .	$V = abc \quad S = 2(a+b)c$
7	Площадь кольца с внешним радиусом R и внутренним r .	$S = \pi(R^2 - r^2)$
8	Площадь боковой поверхности и объем цилиндра с радиусом основания r и высотой h .	$S = 2\pi r h \quad V = \pi r^2 h$

Вариант	Вычислить	Расчетные формулы
9	Площадь и периметр прямоугольного треугольника с катетами a, b и гипотенузой c.	$S = \frac{ab}{2}$ $P=a+b+c$
10	Объем и площадь поверхности куба со стороной a.	$V = a^3$ $S = 6a^2$
11	Площадь основания и объем цилиндра с радиусом основания r и высотой h.	$S = \pi r^2$ $V=Sh$
12	Кривизну K полукубической параболы с параметром $a>0$ в точке с абсциссой x и длину L дуги кривой от начала координат до точки с абсциссой x.	$K = \frac{6a}{\sqrt{x}(4+9a^2x)^{3/2}}$ $L = \frac{(4+9a^2x)^{3/2} - 8}{27a^2}$
13	Объем и площадь основания параллелепипеда со сторонами a, b, c.	$V = abc$ $S = ab$
14	Площадь основания и объем конуса с радиусом основания r и высотой h.	$S = \pi r^2$ $V = \frac{Sh}{3}$
15	Гипотенузу и площадь прямоугольного треугольника с катетами a, b.	$c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $S = \frac{ab}{2}$
16	Высоту и площадь равнобедренной трапеции с основаниями a, b ($b>a$) и углом при большем основании α .	$h = \frac{b-a}{2} \operatorname{tg} \alpha$ $S = \frac{b+a}{2} h$
17	Площадь поверхности и объем шара радиуса R.	$S = 4\pi R^2$ $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
18	Скорость в конце пути и путь, пройденный телом за время t с ускорением a и начальной скорости v_0 .	$v=v_0+at$ $S = v_0^2 + \frac{at^2}{2}$
19	Площадь и полупериметр треугольника со сторонами a, b, c.	$s = \sqrt{\frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}}$ $p = \frac{a+b+c}{2}$
20	Площадь прямоугольного треугольника с гипотенузой c и одним из катетов a.	$S = \frac{ab}{2}$ $b = \sqrt{c^2 - a^2}$
21	Периметр и площадь прямоугольного треугольника с катетами a, b.	$S = \frac{ab}{2}$ $P = a + b + \sqrt{a^2 + b^2}$
22	Высоту и площадь равнобедренного треугольника с основанием a и углом при основании.	$h = \frac{a}{2} \operatorname{tg} \alpha$ $s = \frac{ah}{2}$

Вариант	Вычислить	Расчетные формулы
23	Радиус круга, описанного вокруг треугольника со сторонами a, b, c и периметр треугольника	$R = \frac{abc}{4\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}$ $p = \frac{a+b+c}{2}$
24	Периметр и площадь параллелограмма со сторонами a, b и острым углом α .	$S = ab \sin \alpha$ $P = 2(a+b)$
25	Площадь прямоугольной трапеции с основаниями a, b ($b > a$) и углом при большем основании α .	$h = (b-a) \operatorname{tg} \alpha$ $S = \frac{b+a}{2} h$
26	Длину дуги L, хорду a, высоту h сегмента с центральным углом α (в градусах) круга радиуса r.	$L = 2\pi r \alpha / 360$ $a = 2r \sin(\alpha / 2)$ $h = r(1 - \cos(\alpha / 2))$
27	Сопротивление проводника длиной l, площадью поперечного сечения S и удельным сопротивлением ρ .	$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$
28	Расстояние между точками с координатами x_1, y_1 и x_2, y_2 .	$l = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
29	Периметр и площадь треугольника со сторонами a, b, c.	$P = a+b+c = 2p$ $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
30	Емкость плоского конденсатора C с площадью поверхности одной пластины S, расстоянием между пластинами d и диэлектрической проницаемостью материала ϵ .	$C = \frac{\epsilon S}{4\pi d}$

Задача 2. Передача имени функции в качестве параметров.

Написать методы для вычисления функций $f_1(x)$, $f_2(x)$, $f_3(x)$, приведенных в таблице 2.

Разработать алгоритм вычисления выбранного пользователем метода. Выбор функции осуществлять с помощью меню простого выбора.

Написать и отладить программу, реализующую этот алгоритм, с использованием созданных методов.

Исходные данные для отладки программы подобрать самостоятельно.

Подготовить полный набор тестов для отладки разработанных программ.

Таблица 2 – Варианты индивидуальных заданий

Вар.	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$
1	$\frac{x}{x+2.5}$	$x^2 + 25x - 5$	$3x^2 + 16.2 - x$

Bap.	f1(x)	f2(x)	f3(x)
2	$\frac{\cos^2 x}{\sin x}$	$0,625x^2 + 0,75 \sin x - 3$	$\frac{1}{x} + \frac{\sin x}{x^2}$
3	$\frac{x+6.25}{(x+1.5)^2}$	$x^2 + 5x \sin x - 7$	$\frac{x^2 - 6x + 1}{x - 3}$
4	$(5 - x^2)^{0.5}$	$4x^2 + 10 \sin x - 3 + 0,1x^3$	$x^2 - 16.5x + 6$
5	$\frac{1}{\sin x \cos x}$	$\arctg\left(\frac{x-5}{x+5}\right)$	$\frac{\arctg x}{x^3 - 5}$
6	$\frac{x}{\sqrt{x^4 - x}}$	$x \cos\left(\frac{x}{25}\right)$	$\frac{1}{x^2} + \sin \frac{x}{6}$
7	$\frac{1}{x^2(x+1.3)}$	$x \cos\left(\frac{x}{5}\right) \sin\left(\frac{x}{10}\right)$	$(x - 6.5) \cdot (x + 2)$
8	$\frac{2 - \sin x}{1 + \cos x}$	$\sin(0,1x) \cos(0,3x)$	$\sqrt{(x^2 + 16 - 3)}$
9	$\frac{x^3}{(9 + x^2)^{3/2}}$	$\frac{10 \cos(0,65x)}{x^2 + 10x - 200}$	$0.5x^2 + 16x - 3$
10	$\frac{1}{(x+1)\sqrt{x+x^4}}$	$e^{0,02x \sin x}$	$\frac{\arcsin x}{x^2 - 2.5}$
11	$\frac{1}{x^2 + 3x}$	$x(x-5)(x+3)$	$\frac{1}{x^3} + \sin 2x$
12	$\frac{1}{\sqrt{(x+2)(x+0.5)}}$	$(x-3) \arctg(x)$	$x^3 - 2x^2 + 16$
13	$\frac{1}{x(x+1.6)^2}$	$10e^{-0,2x} \sin x$	$25x^2 - \ln x$
14	$\frac{(x^2 + 3)^{3/2}}{x^3}$	$3e^{-x/6} \sin x^2$	$\ln x^2 - 16x + 1 $
15	$\frac{1}{\cos^3 x \sin^3 x}$	$2e^{-0,1x} \cos\left(\frac{x}{6}\right)$	$x \sin x - x^2$
16	$\frac{x+2.5}{x+6.1}$	$e^{-x/7.5} \cos(0,1x) \sin(0,2x)$	$\lg(x^2 + x + 6)$
17	$\frac{x}{x^2 + 6x + 1}$	$10^{-0,01x} \cos(0,125x)$	$\arccos\left(\frac{3x+25}{100}\right)$
18	$\sin^4 x$	$x^{3-0,2x}$	$x^2 - 6x + 18$
19	$\frac{1}{(x+3)\sqrt{9-x^2}}$	$\sqrt{x^2 - 2x + 100}$	$\sin^4(x^2 - 6.1)$
20	$\cos^3 x$	$\sqrt[3]{2x \sin x + 10}$	$16.1x^3 - x + 25$
21	$\frac{\sin x}{\sqrt{3+2 \sin x}}$	$\frac{\sqrt{x-5}}{5-4 \sin x}$	$48 - x - x^2$
22	$x \frac{x+1.5}{x+0.6}$	$\sqrt{x^2 - 5x + 50}$	$\frac{x^2 - x - 1}{e^x}$

Вар.	f1(x)	f2(x)	f3(x)
23	$\frac{x^2}{x^2 - 3x + 10}$	$\ln(x^2 - 0,2x + 10)$	$2^{x \sin x - 1.25}$
24	$\sqrt{\frac{x-6}{(x+7)(x-3)}}$	$\ln(5 - 4,5 \sin(0,1x))$	$64 - x + x^3$
25	$x^3(7 + x^2)^{0.5}$	$x^{2\sin(x)} + 10\cos x$	$25\sin x \cdot \cos^2(x-1)$
26	$\frac{x^3}{2x^2 + 6x + 1}$	$10^{2\sin(0,1x)} + 2\cos x$	$10 \cdot \sin x - x^3$
27	$\frac{\sin^4 x}{\cos x}$	$3^{0,1x} + \sin(0,2x)$	$(x-2.2) \cdot (x-1.2) \cdot (x+6.1)$
28	$\frac{\cos^3 x}{\sin^3 x}$	$\sqrt[4]{ x^4 + 3x^3 - x + 100 }$	$0.6 \cdot x^2 + 30 \cdot x - 10$
29	$\left(\frac{x+3}{x+4}\right)^2$	$\sqrt[3]{ x^3 - 25x + 50 }$	$\sin^2 x + \cos(x^{0.5} - 0.5)$
30	$3^{x \sin x - 0.25}$	$\ln(x^2 - 0,3x + 12)$	$4x^2 + 26.3 - x$

Шкала оценивания лабораторной работы

Примеры программ	1-4 баллов
Примеры программ + Задание 1	1-7 баллов
Примеры программ + Задание 1 + Задание 2	1-10 баллов

Содержание отчета:

1. Номер и тема лабораторной работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Техническое оснащение.
4. Скриншоты выполнения примеров
5. При выполнении индивидуальных заданий в отчет внести изображение кода программы и окно выполнения программы.
6. Блок-схему построить в Visio, и перенести в отчет.
7. При выполнении программы с использованием формы, в отчет внести изображением формы с использованными элементами и модифицированной формы, так же окно программы после выполнения.
8. Вывод по лабораторной работе