

## **Лабораторная работа №1**

### **Простое консольное приложение**

#### **ЗАДАНИЕ:**

1. Создать консольное приложение. Название проекта: `_НомерГруппы_Фамилия`.
2. Ознакомиться со структурой проекта.
3. Найти файл `*.csproj`. Найдите в нем указание на целевую платформу и тип приложения.
4. Добавьте в проект NuGet пакет AutoMapper. Найдите ссылку на установленный пакет в файле `*.csproj`.
5. Написать программу, которая выводит в консоль частное от деления чисел, введенных с клавиатуры. Введенные данные и результат сохранять в отдельных переменных.
6. Запустить проект в двух режимах: с отладкой и без отладки. Ввести сначала корректные, а затем заведомо неправильные значения чисел (строка вместо числа, ноль в качестве делителя). Сравнить результат в режиме отладки и выпуска.
7. Найти скомпилированные файлы (для режима отладки и режима выпуска)
8. Поставить точки останова. Запустить проект в двух режимах: с отладкой и без отладки. Сравнить результат. Прочитать в отладчике значения переменных. Провести пошаговое выполнение программы.

**Составить отчет** с пояснениями и скриншотами по каждому пункту задания.

## Лабораторная работа №2

### Управление потоком выполнения программы

**Примечание:** номер варианта выбирать согласно номеру зачетной книжки. Если номер больше максимального номера варианта, продолжать отсчет, начиная с первого варианта.

**Примечание:** Для каждого задания написать меню с двумя пунктами: Продолжить и Закончить. Использовать любой оператор цикла и оператор switch.

#### ЗАДАНИЕ 1:

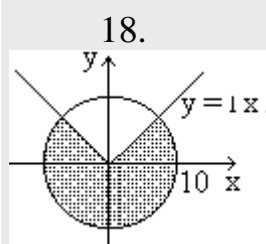
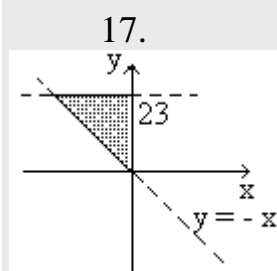
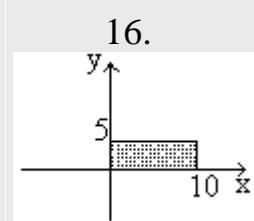
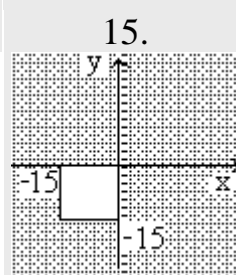
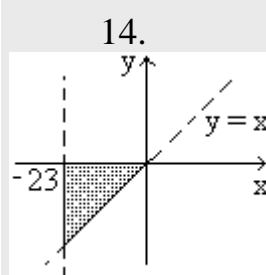
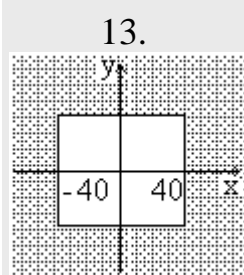
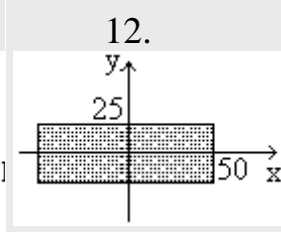
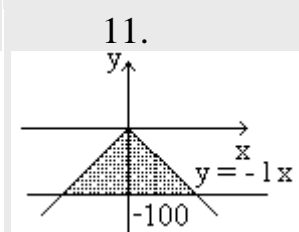
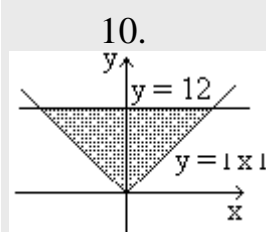
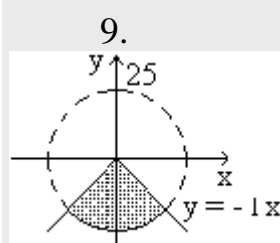
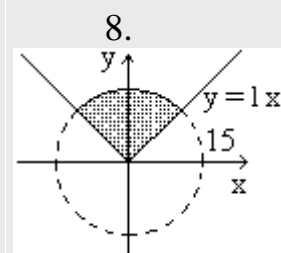
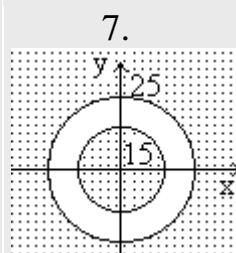
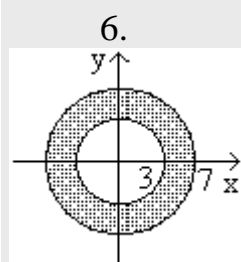
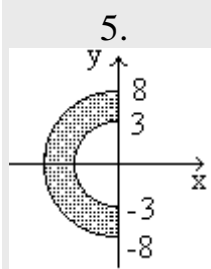
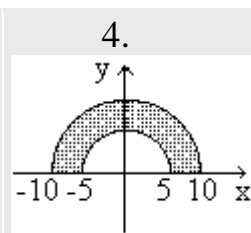
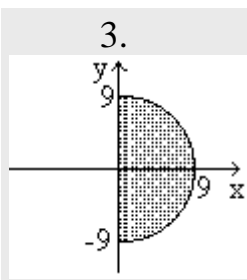
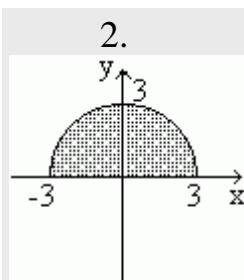
Написать программу, которая определяет:

1. является ли заданное целое число четным;
2. является ли заданное целое число нечетным;
3. если целое число  $M$  делится на целое число  $N$ , то на экран выводится частное от деления, в противном случае выводится сообщение "М на N нацело не делится";
4. оканчивается ли данное целое число цифрой 7;
5. имеет ли уравнение  $ax^2+bx+c=0$  решение, где  $a$ ,  $b$ ,  $c$  – данные вещественные числа;
6. какая из цифр двухзначного числа больше: первая или вторая;
7. одинаковы ли цифры данного двухзначного числа;
8. является ли сумма цифр двухзначного числа четной;
9. является ли сумма цифр двухзначного числа нечетной;
10. кратна ли трем сумма цифр двухзначного числа;
11. кратна ли числу  $A$  сумма цифр двухзначного числа;
12. какая из цифр трехзначного числа больше: первая или последняя;
13. какая из цифр трехзначного числа больше: первая или вторая;
14. какая из цифр трехзначного числа больше: вторая или последняя;
15. все ли цифры трехзначного числа одинаковые;
16. существует ли треугольник с длинами сторон  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ;
17. является ли треугольник с длинами сторон  $a$ ,  $b$ ,  $c$  прямоугольным;
18. является ли треугольник с длинами сторон  $a$ ,  $b$ ,  $c$  равнобедренным;
19. является ли треугольник с длинами сторон  $a$ ,  $b$ ,  $c$  равносторонним.

#### ЗАДАНИЕ 2:

Дана точка на плоскости с координатами  $(x, y)$ . Составить программу, которая выдает одно из сообщений "Да", "Нет", "На границе" в зависимости от того, лежит ли точка внутри заштрихованной области, вне заштрихованной области или на ее границе.

Области задаются графически следующим образом:



**Лабораторная работа №3**  
**Классы математических функций, классы для работы с числами и датами**

**Цель работы**

Научиться описывать простые классы

**Время выполнения – 4 академических часа (2 занятия)**

**Задание к работе**

**Примечание 1:** номер варианта выбирать согласно номеру зачетной книжки. Если номер больше максимального номера варианта, продолжать отсчет, начиная с первого варианта.

**Примечание 2:** ввод-вывод данных реализовать **Вне** проектируемого класса.

**Задание 1.** Описать класс (с произвольным именем) в отдельном файле проекта. В созданном классе:

1. Разработать метод  $\min(a,b)$  для нахождения минимального из двух чисел. Вычислить с помощью него значение выражения по следующей формуле:  $z = \min(x, 2y+x) - \min(7x+2y, y)$ .
2. Разработать метод  $\max(a,b)$  для нахождения максимального из двух чисел. Вычислить с помощью него значение выражения по следующей формуле:  $z = \max(x, 2y+x) - \max(7x+2y, y)$ .
3. Разработать метод  $f(x)$ , который вычисляет значение по следующей формуле:  $f(x) = x - \sin x$ . Определить, в какой из точек  $a$  или  $b$ , функция принимает наименьшее значение.
4. Разработать метод  $f(x)$ , который вычисляет значение по следующей формуле:  $f(x) = \cos x - \sin 2x$ . Определить, в какой из точек  $a$  или  $b$ , функция принимает наименьшее значение.
5. Разработать метод  $f(n)$ , который для заданного натурального числа  $n$  находит значение  $n^2$ . Вычислить с помощью него значение выражения  $2^2 + 3^2 + 4^2$ .
6. Разработать метод  $f(n, x)$ , который для заданного натурального числа  $n$  и вещественного  $x$  находит значение выражения  $x^n/n$ . Вычислить с помощью данного метода значение выражения  $x^2/2 + x^4/4 + x^6/6$ .
7. Разработать метод, который нечетное число заменяет на  $0$ , а четное число уменьшает в два раза. Продемонстрировать работу данного метода на примере.

8. Разработать метод, который число, кратное 2, уменьшает в 2 раза, а остальные числа увеличивает на 3. Продемонстрировать работу данного метода на примере.

9. Разработать метод, который в двузначном числе меняет цифры местами, а остальные числа оставляет без изменения. Продемонстрировать работу данного метода на примере.

10. Разработать метод, который в трехзначном числе меняет местами первую с последней цифрой, а остальные числа оставляет без изменения. Продемонстрировать работу данного метода на примере.

**Задание 2.** Добавить в проект папку Services. В созданной папке описать класс (с произвольным именем). В созданном классе описать метод, вычисляющий значение функции в соответствии с индивидуальным вариантом. Метод должен вывести в консоль результат выполнения и номер ветки, по которой производилось вычисление.

1.  $y = (\ln(1+x^2) + \cos(x+1))^{e^{k \cdot x}}$ , где  $x = \begin{cases} k \cdot z^3, & \text{при } k < 1 \\ z \cdot (z+1), & \text{при } k \geq 1 \end{cases}$
2.  $y = \frac{a \cdot x + b \cdot x \cdot \cos \sqrt{x}}{x + a \cdot b}$ , где  $x = \begin{cases} \sqrt{a^2 + b^2 \cdot z}, & \text{при } z < a \cdot b \\ \sin^2 z + |a \cdot b \cdot z|, & \text{при } z \geq a \cdot b \end{cases}$
3.  $y = -\pi + \cos^2 x^3 + \sin^3 x^2$ , где  $x = \begin{cases} z/b, & \text{при } z < 1 \\ \sqrt{(z \cdot b)^3}, & \text{при } z \geq 1 \end{cases}$
4.  $y = \cos^3 x^2 + \sin^2 x^3$ , где  $x = \begin{cases} z^3 + 0,2, & \text{при } z < 1 \\ z + \ln z, & \text{при } z \geq 1 \end{cases}$
5.  $y = \ln(x + 0,5) + (e^x - e^{-x})$ , где  $x = \begin{cases} -z/3, & \text{при } z < -1 \\ |z|, & \text{при } z \geq -1 \end{cases}$
6.  $y = \frac{2}{3} \sin^2 x - \frac{3}{4} \cos^2 x$ , где  $x = \begin{cases} z, & \text{при } z < 0 \\ \sin z, & \text{при } z \geq 0 \end{cases}$
7.  $y = \sin^3(c \cdot x + d^2 + k \cdot x^2)$ , где  $x = \begin{cases} z^2 - z, & \text{при } z < 0 \\ z^3, & \text{при } z \geq 0 \end{cases}$
8.  $y = \ln(x + 0,5) + (e^x - e^{-x})$ , где  $x = \begin{cases} -z/3, & \text{при } z < -1 \\ |z|, & \text{при } z \geq -1 \end{cases}$
9.  $y = \frac{1}{\cos x} + \ln \left| \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right|$ , где  $x = \begin{cases} z^b + \left| \frac{b}{2} \right|, & \text{при } z \leq 0 \\ \sqrt{z}, & \text{при } z > 0 \end{cases}$
10.  $y = \frac{e^{\sin^3 x} + \ln(x+1)}{\sqrt{x}}$ , где  $x = \begin{cases} z-1, & \text{при } z \geq 1 \\ z^2 + 1, & \text{при } z < 1 \end{cases}$

11. $y = \frac{2e^{-3x} - 4x^2}{\ln x  + x},$	где $x = \begin{cases} \frac{1}{z^2 + 2z}, & \text{при } z > 0 \\ 1 - z^3, & \text{при } z \leq 0 \end{cases}$
12. $y = \sin^3(x^2 - 1) + \ln x  + e^x,$	где $x = \begin{cases} z^2 + 5, & \text{при } z \leq 0 \\ \frac{1}{\sqrt{z-1}}, & \text{при } z > 0 \end{cases}$
13. $y = \sin(n \cdot x) + \cos(k \cdot x) + \ln(m \cdot x),$	где $x = \begin{cases} e^z + z, & \text{при } z > 1 \\ z^2 + 1, & \text{при } z \leq 1 \end{cases}$
14. $y = \cos 5x + \sin \frac{1}{5}x + e^x,$	где $x = \begin{cases} \sqrt{z}, & \text{при } z > 0 \\ (3z^3 - z) - 5, & \text{при } z \leq 0 \end{cases}$
15. $y = x(\sin x + e^{-(x+3)}),$	где $x = \begin{cases} -3z, & \text{при } z > 0 \\ z^2, & \text{при } z \leq 0 \end{cases}$
16. $y = \sin^2 x + \cos^5 x^3 + \ln x^{2/5},$	где $x = \begin{cases} 2z + 1, & \text{при } z \geq 0 \\ \ln(z^2 - z), & \text{при } z < 0 \end{cases}$

**Задание 3** В отдельном файле описать класс DateService.

Класс должен предоставлять следующие методы:

Определять день недели произвольной даты, передаваемой методу в качестве **строкового** параметра (например GetDay(string date))

Определять, сколько дней пройдет между текущей датой и датой, передаваемой методу в качестве **числовых** параметров: **день, месяц, год** (например GetDaysSpan(int day, int month, int year);

## Лабораторная работа № 4

### Конструкторы. Статические члены класса. Шаблон проектирования Singleton.

#### Цель работы:

- Изучить работу и назначение конструкторов;
- Освоить во возможности членов класса с модификатором static;
- Ознакомиться с шаблоном проектирования Singleton;

#### Задание к работе

**Примечание:** номер варианта выбирать согласно номеру зачетной книжки. Если номер больше максимального номера варианта, продолжать отсчет, начиная с первого варианта.

- Спроектировать классы для выбранной предметной области: класс-контейнер, управляющий контейнеризируемым классом, и контейнеризируемый класс.
- Предусмотреть у классов наличие полей, методов и свойств.
- Предусмотреть перегрузку методов.
- Предусмотреть наличие статических методов.
- Применить к классу-контейнеру шаблон проектирования Singleton.

#### Индивидуальные задания

1. Предметная область: **АТС-Тариф**. В классе-контейнере хранить информацию об адресе АТС, числе абонентов, абонентской плате (одинаковая для всех направлений - класс Тариф). Реализовать метод для подсчета абонентской платы всех клиентов. Реализовать возможность изменения (увеличения и уменьшения) тарифа.

2. Предметная область: **Вокзал-Билет**. В классе хранить информацию о наименовании станции, стоимости билета (одинаковая для всех направлений - класс Билет), число мест, число проданных билетов. Реализовать метод для подсчета общей стоимости всех не проданных билетов. Реализовать возможность изменения (увеличения и уменьшения) стоимости билета.

3. Предметная область: **ЖЭС-Тариф**. В классе хранить информацию о районе, к которому принадлежит ЖЭС, номер ЖЭС, число жильцов, оплату за месяц (одинаковая для всех - класс Тариф), число оплативших. Реализовать метод для подсчета общей задолженности жильцов. Реализовать возможность изменения (увеличения и уменьшения) тарифа.

4. Предметная область: **Аэропорт-Билет**. В классе хранить информацию о названии аэропорта, стоимости билета (одинаковая для всех направлений - класс Билет), общее число мест во всех самолетах, число проданных билетов. Реализовать метод для подсчета общей стоимости всех проданных билетов. Реализовать возможность изменения (увеличения и уменьшения) стоимости билета.

5. Предметная область: **Банк-Вклад**. В классе хранить информацию о наименовании банка, число вкладов, размер вклада (одинаковый для всех вкладчиков - класс Вклад), размер процентной ставки. Реализовать метод для подсчета общей выплаты по процентам. Реализовать возможность изменения (увеличения и уменьшения) размера вклада.

6. Предметная область: **Отдел кадров-Норма выработки**. В классе хранить информацию о наименовании предприятия, числе работников, норму выработки часов в месяц (одинаковая для всех работников - класс Норма выработки), оплату за час, подоходный налог. Реализовать метод для подсчета общей выплаты по подоходному налогу. Реализовать возможность изменения (увеличения и уменьшения) нормы выработки.

7. Предметная область: **Фирма грузоперевозок - Тариф**. В классе хранить информацию об оплате за перевозку одной тонны грузов (не зависит от направления - класс Тариф), масса перевезенных грузов, наименование фирмы. Реализовать метод для подсчета общей выручки фирмы. Реализовать возможность изменения (увеличения и уменьшения) тарифа.

8. Предметная область: **Гостиница - Тариф**. В классе хранить информацию о названии гостиницы, числе заселенных мест, общем числе мест, оплате за день проживания (для всех жильцов одинаковая стоимость – класс Тариф). Реализовать метод для подсчета общей выручки гостиницы. Реализовать возможность изменения (увеличения и уменьшения) тарифа.

9. Предметная область: **Интернет оператор - тариф**. В классе хранить информацию о стоимости тарифа (одна для всех пользователей – класс Тариф), наименовании оператора, числе абонентов. Реализовать метод для подсчета общей выручки. Реализовать возможность изменения (увеличения и уменьшения) тарифа.

10. Предметная область: **Интернет магазин - Телевизор** по продаже телевизоров. В классе хранить информацию о стоимости телевизора (одна для всех моделей – класс Телевизор), наименовании магазина, число покупок. Реализовать метод для подсчета общей выручки. Реализовать возможность изменения (увеличения и уменьшения) стоимости телевизора.

### **Пример выполнения работы**

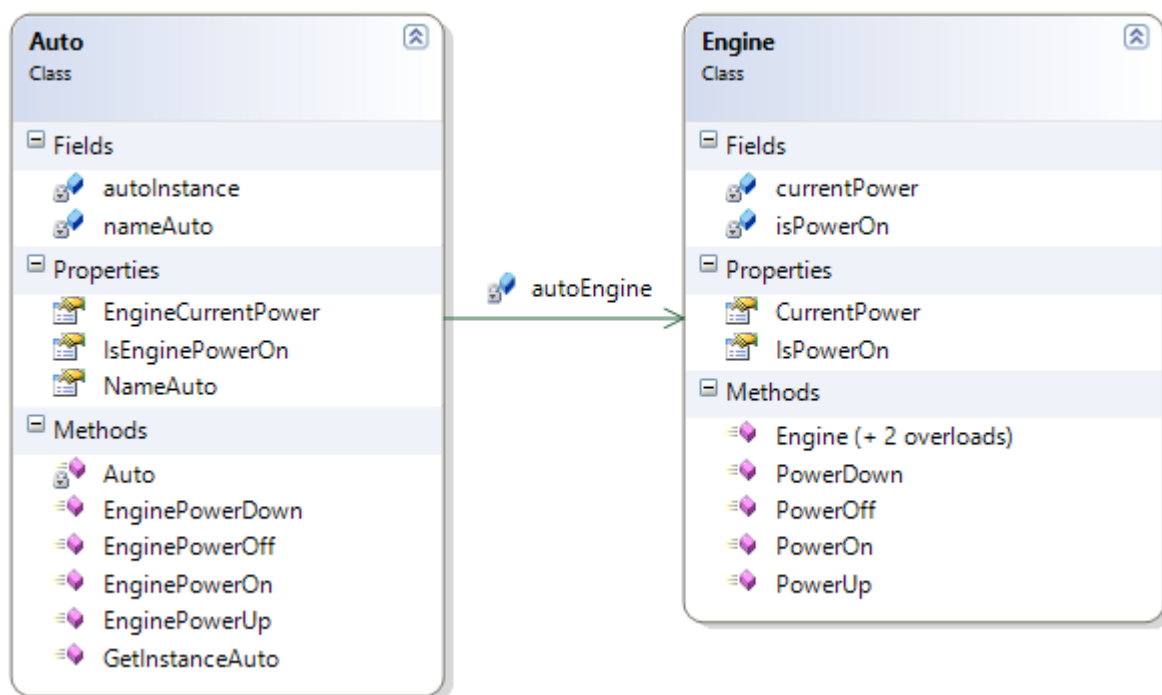
Пусть задана предметная область: Автомобиль – Двигатель автомобиля.

Класс Автомобиль является контейнерным классом, а класс двигатель его контейнеризируемым.



В классе Двигатель хранится информация о состоянии (включен/выключен) и о текущей мощности.

### Диаграмма классов:



### Класс Auto – описывает автомобиль

Поля		
autoInstance	private	Экземпляр класса Auto. Используется для реализации шаблона Singleton
nameAuto	private	Название автомобиля
autoEngine	private	Объект класса Engine (двигатель автомобиля)
Свойства		
EngineCurrentPower		Мощность двигателя. Возвращает мощность, полученную из объекта класса Engine (поле autoEngine)
IsPowerOn		Признак включения двигателя. Возвращает значение, полученное из объекта класса Engine (поле autoEngine)
NameAuto		Название автомобиля. Возвращает значение поля nameAuto
Методы		
Auto	private	Конструктор класса
EnginePowerDown EnginePowerOff EnginePowerOn		Методы управления двигателем

EnginePowerUp		
GetInstanceAuto	static	Фабричный метод для реализации шаблона Singleton. Возвращает объект класса Auto

### Класс Engine – описывает двигатель

<b>Поля</b>		
currentPower	private	Текущая мощность двигателя
isPowerOn	private	Признак включения двигателя.
<b>Свойства</b>		
CurrentPower		Мощность двигателя. Возвращает значение поля currentPower
IsPowerOn		Признак включения двигателя. Возвращает значение поля isPowerOn
<b>Методы</b>		
Engine	private	Перегруженный конструктор: <ul style="list-style-type: none"> <li>• конструктор по умолчанию</li> <li>• конструктор, принимающий значение текущей мощности (устанавливает признак включения IsPowerOn=true)</li> <li>• конструктор, принимающий значение текущей мощности и признак включения. Если двигатель выключен, то currentPower=0</li> </ul>
PowerDown PowerOff PowerOn PowerUp		Методы управления двигателем Метод PowerOn перегружен – без параметров и с параметром начальная мощность