

## ■ Klasy tworzone przez użytkownika

---

### Ćwiczenie 4.1 – Przykład klasy tworzonej przez użytkownika

**Krok 1** W oddzielnym pliku utworzyć klasę `Kolo`. Dla klasy `Kolo` napisać publiczną metodę `Obwod` przyjmującą jeden argument `r` typu `double` (promień koła). Metoda powinna obliczać i zwracać obwód koła.

```
class Kolo
{
    public double Obwod(double r)
    {
        double obw = 2 * Math.PI * r;
        return obw;
    }
}
```

**Krok 2** W klasie `Program` napisać statyczną metodę `TestKola1`, która wczytuje podany przez użytkownika promień koła. Następnie tworzy instancję klasy `Kolo` i wywołuje metodę `Pole` z argumentem `r`. Na końcu wypisuje obliczone pole. Wywołanie metody `TestKola1` wstawić do metody `Main` z klasy `Program`.

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        TestKola1();
    }

    static void TestKola1()
    {
        // wczytanie danych
        Console.Write("Podaj promień: ");
        double r = Double.Parse(Console.ReadLine());

        // tworzenie instancji klasy Kolo
        Kolo k = new Kolo();

        // wywołanie metody Obwod
        double obw = k.Obwod(r);

        // wypisanie wyniku
        Console.WriteLine("Obwód koła o promieniu {0:0.00} wynosi: {1:0.00}", r, obw);
    }
}
```

**Ćwiczenie 4.2** W podobny sposób jak w ćwiczeniu 3.1 utworzyć klasę `Prostokat`, która zawiera metodę `Obwod` do obliczania obwodu prostokąta. Metoda przyjmuje dwa argumenty: `a` i `b`, będące długościami boków prostokąta i zwraca obwód prostokąta. W klasie `Program` utworzyć metodę `TestProstokata1`, która wczytuje długości boków prostokąta, tworzy instancje klasy `Prostokat`, wywołuje metodę `Obwod` i ostatecznie wypisuje obwód prostokąta. Wywołanie metody `TestProstokata1` wstawić do metody `Main` z klasy `Program`.

### Ćwiczenie 4.3 – Konstruktory i pola

**Krok 1** W klasie `Kolo` utworzyć prywatne pole typu `double` o nazwie `promien`.

**Krok 2** Dla klasy `Kolo` napisać konstruktor przyjmujący jeden argument `r` i przypisujący go polu `promien`.

Uwaga: Należy utworzyć również pusty konstruktor bezparametrowy.

**Krok 3** Napisać metodę `Obwod`, która korzysta z pola `promien` do obliczania obwodu koła.

```
class Kolo
{
    private double promien;

    public Kolo(double r)
    {
        promien = r;
    }

    public Kolo()
    {
    }

    public double Obwod(double r)
    {
        double obw = 2 * Math.PI * r;
        return obw;
    }

    public double Obwod()
    {
        double obw = 2 * Math.PI * promien;
        return obw;
    }
}
```

**Krok 3** W klasie `Program` napisać metodę `TestKola2`, która wczytuje podany przez użytkownika promień koła. Następnie przy pomocy konstruktora z argumentem `r` tworzy instancję klasy `Kolo` i wywołuje bezparametrową metodę `Obwod`. Na końcu wypisuje obliczony obwód. Wywołanie metody `TestKola2` wstawić do metody `Main` z klasy `Program`.

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        TestKola2();
    }

    static void TestKola2()
    {
        // wczytanie danych
        Console.Write("Podaj promień: ");
        double r = Double.Parse(Console.ReadLine());

        // tworzenie instancji klasy Kolo
        // (korzystamy tutaj z konstruktora z jednym argumentem)
        Kolo k = new Kolo(r);
    }
}
```

```

        // wywołanie metody Obwod
        double obw = k.Obwod();

        // wypisanie wyniku
        Console.WriteLine("Obwód koła o promieniu {0:0.00} wynosi:
                           {1:0.00}", r, obw);
    }
}

```

**Ćwiczenie 4.4** W klasie `Prostokat` utworzyć dwa prywatne pola typu `double` o nazwach `bok1` i `bok2`. Napisać konstruktor, który przyjmuje dwa argumenty `a` i `b` typu `double` i przypisuje je polom `bok1` i `bok2`. Dopisać metodę `Obwod`, która oblicza obwód prostokąta, korzystając z pól `bok1` i `bok2`. W klasie `Program` napisać metodę `TestProstokata2`, która wczytuje długości boków, tworzy instancje klasy `Prostokat`, korzystając z dwuargumentowego konstruktora, oblicza obwód prostokąta i wypisuje na ekran. Wywołanie metody `TestProstokata2` wstawić do metody `Main`.

**Ćwiczenie 4.5** – Metody statyczne vs. metody instancyjne.

**Krok 1** W klasie `Kolo` dodać modyfikator `static` do metody `Obwod` (dotyczy metody `Obwod` z jednym parametrem).

```

class Kolo
{
    private double promien;

    public Kolo(double r)
    {
        promien = r;
    }

    public Kolo()
    {
    }

    public static double Obwod(double r)
    {
        double obw = 2 * Math.PI * r;
        return obw;
    }

    public double Obwod()
    {
        double obw = 2 * Math.PI * promien;
        return obw;
    }
}

```

**Krok 2** W metodzie `TestKola1` usunąć tworzenie instancji klasy `Kolo` i wywołać statyczną metodę `Obwod`.

```

class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        TestKola1();
    }

    public static void TestKola1()
    {
    }
}

```

```

{
    // wczytanie danych
    Console.Write("Podaj promień: ");
    double r = Double.Parse(Console.ReadLine());

    // wywołanie statycznej metody Pole
    double obw = Kolo.Obwod(r);

    // wypisanie wyniku
    Console.WriteLine("Obwód koła o promieniu {0:0.00} wynosi:
                      {1:0.00}", r, obw);
}
}

```

#### Ćwiczenie 4.6 – Pola statyczne

**Krok 1** W klasie `Kolo` utworzyć pole statyczne `ile` typu `int`. Pole to będzie służyło do zliczania utworzonych egzemplarzy klasy `Kolo`.

**Krok 2** W konstruktorach klasy `Kolo` umieścić inkrementację pola `ile`.

```

class Kolo
{
    private double promien;
    public static int ile = 0;

    public Kolo(double r)
    {
        promien = r;
        ile++;
    }

    public Kolo()
    {
        ile++;
    }

    public static double Obwod(double r)
    {
        double obw = 2 * Math.PI * r;
        return obw;
    }

    public double Obwod()
    {
        double obw = 2 * Math.PI * promien;
        return obw;
    }
}

```

**Krok 3** W klasie `Program` napisać statyczną metodę `TestKola3`, która tworzy 3 instancje klasy `Kolo`, a następnie wypisuje na ekran wartość pola `ile`.

```

class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        TestKola3();
    }
}

```

```
public static void TestKola3()
{
    Kolo k1, k2, k3;
    k1 = new Kolo();
    k2 = new Kolo(4.5);
    k3 = new Kolo(2);

    int ile = Kolo.ile;

    // Wypisanie wyniku
    Console.WriteLine("Liczba egzemplarzy klasy Kolo wynosi: {0}",
                      ile);
}
```