

## Лабораторна робота № 10

**Тема.** Підпрограми користувача.  
**Мета.** Формування вмінь і навиків створення та використання процедур та функцій користувача. Закріплення вмінь і навиків використання функцій вводу-виводу та обробки рядків. Застосування вмінь і навиків програмування алгоритмів лінійної, розгалуженої та циклічної структури.

### Контрольні запитання.

1. Коли та з якою метою доцільно використовувати підпрограми?
2. Чи прискорює час виконання програми використання підпрограм? Чи зменшує об'єм коду програми та час її розробки та використання?
3. Які типи підпрограм використовуються в С#? Чим відрізняються синтаксиси їх опису? Як викликаються підпрограми кожного типу?
4. Де описуються підпрограми користувача? Як визначити їх область видимості?
5. Від чого залежить результат виконання підпрограми? Параметри яких типів даних можуть використовуватися підпрограмою?
6. Чим формальні параметри підпрограми відрізняються від фактичних?
7. Як повернути результат виконання підпрограми-функції в основну програму?
8. Які виклики функцій називаються рекурсивними? Як їх здійснити? Які вимоги при цьому мають виконуватися для уникнення зациклень?

### Завдання.

1. Скласти програму обчислення значення виразу згідно варіанту при значеннях параметрів по замовчуванню  $x=1.5$ ;  $y=0.1$ ;  $z=0.5$ . Для візуалізації обчислень створіть форму за зразком з полями редагування для введення і відображення результату, кнопками для виконання завдання згідно варіанту та кнопкою для завершення роботи програми (максимальна оцінка – 3 бали). В процесі виконання завдання керуйтеся послідовністю дій, вказаних на лекції.

Обчислення значення виразу

x: 1,5

y: 0,1

z: 0,5

Обчислити без функцій      Обчислити з функціями

Результат: 7,8

Завершити роботу

Вимоги до програми:

- значення змінних ввести з форми;
- для розв'язання завдання при натисненні другої кнопки та для перевірки введення числа створити та використати підпрограми;
- результат виконання програм вивести в рядок виводу.

Варіанти:

1.  $S = \frac{\sqrt{4^2 + x^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}} + \frac{\sqrt{65^2 + y^2}}{\sqrt{6,4^2 + z^2}}$ ;
2.  $S = \frac{87}{\lg|1 + x \tan y|} + \frac{\lg|1 + 2 \tan y|}{34} + \frac{7,54}{\lg|1 + \tan 1.3|}$ ;
3.  $S = \frac{78}{\lg|1.3 - x \tan z|} + \frac{\lg|x - 1.9 \tan y|}{4,75} + \frac{5,34}{\lg|zx - 3 \tan 1.2|}$ ;
4.  $S = \frac{65}{\cos(xz - 1.7)} + \frac{\cos(3.6 - x^2)}{65,87} + \frac{6,74}{\cos(x - 0.3z)}$ ;

$$5. S = \frac{\sqrt[3]{2 + \cos x^2}}{254} + \frac{9,56}{\sqrt[3]{3 + \cos y^2}} + \frac{\sqrt[3]{2 + \cos(xy)^2}}{7,4};$$

$$6. S = \frac{\lg|1 + \cos^2 x^2|}{83} + \frac{56,9}{\lg|1 + \cos^2 0.8|} + \frac{\lg|1 + \cos^2 4.9|}{7,94};$$

$$7. S = \frac{\lg|\sin x + y|}{87} + \frac{234}{\lg|\sin xy + 3|} + \frac{\lg|\sin 3.1 + x^2 y|}{z};$$

$$8. S = \frac{\sqrt[3]{2 + \cos x^2}}{84} + \frac{5,87x}{\sqrt[5]{3 + \cos y^2}} + \frac{\sqrt[3]{2 + \cos(xy)^2}}{9};$$

$$9. S = \frac{|x + y^2 \tan z|}{756} + \frac{8,45}{|x - 1 + \tan y|} + \frac{|x^2 + \tan 0.5|}{xy};$$

$$10. S = \frac{\ln|\cos^2 x^2 + 1|}{67} - \frac{8,45}{\ln|\cos^2 x + 1|} + \frac{\ln|\cos^2 0.81 + 1|}{34x};$$

$$11. S = \frac{\ln|x - y|}{76} - \frac{3zx}{\ln|1.3 - xy|} + \frac{\ln|y - 1.3z|}{98};$$

$$12. S = \frac{\sin^2(x - y)}{78} + \frac{xy}{\sin^2(1.3 - xy)} + \frac{\sin^2(1.3x - 0.6)}{5z};$$

$$13. S = \frac{45}{\sqrt[3]{\cos x^2 - y}} + \frac{\sqrt[5]{\cos y^2 - x}}{65x} - \frac{76zy}{\sqrt{\cos z^2}};$$

$$14. S = \frac{xz}{\cos^2(0.7 - x)} - \frac{\cos^3(0.7 - xy)}{59x} + \frac{5xyz}{\cos^2(0.7 - 1.4y)};$$

$$15. S = \frac{\sqrt[3]{\cos x^2 + 2}}{78} + \frac{87xz}{\sqrt[5]{\cos y^2 + 3}} + \frac{\sqrt[5]{\cos(yz)^2 + x}}{xy - z}.$$

Наприклад, для розв'язання завдання першого варіанту необхідно:

- 1.1. Створити форму за наведеним зразком в режимі конструктора, послідовно задати полям вводу імена *PoleX*, *PoleY*, *PoleZ*, а полю-результату *PoleRes*;
- 1.2. Для полів вводу у властивості *Text* задати числові значення по замовчуванню;
- 1.3. Використовуючи властивість цих полів *TextAlign*, забезпечити вирівнювання введених чисел по правому краю;
- 1.4. Забезпечити коректне введення чисел в поля вводу, а саме:
  - 1.4.1. Забезпечити можливість введення в ці поля лише чисел, коми та знака мінуса. Для цього потрібно створити процедуру обробки їх подій *KeyPress*, подібну до такої:

```
private void Pole_KeyPress(object sender, KeyPressEventArgs e)
{ if (e.KeyChar != 8 && e.KeyChar != ',' && e.KeyChar != '-' && (e.KeyChar < 48 || e.KeyChar > 57))
  {e.Handled = true;
  return;
  }
  int i;
  if (e.KeyChar=='-')
  {if(((TextBox)sender).SelectionStart>0)
  {e.Handled = true;
  return;
  }
  if (((TextBox)sender).Text.Length > 0)
  {bool minus=false;
  for (i = 0; i < ((TextBox)sender).Text.Length;i++)
  if (((TextBox)sender).Text[i]=='-')
  {minus = true;
  break;
  }
  if (minus) //мінус вже є
  {e.Handled = true;
  return;
  }}}
}
```

```

    if (e.KeyChar==',')
    {if (((TextBox)sender).Text.Length > 0)
    {bool koma=false;
    for (i = 0; i < ((TextBox)sender).Text.Length;i++)
    if (((TextBox)sender).Text[i]==',')
    {koma = true;
    break;
    }
    if (koma) //кома вже є
    {e.Handled = true;
    return;
    }}}
}

```

- 1.4.2. Встановити значення цих полів рівними нулю, коли з них видаляються всі символи. Для цього треба створити процедуру обробки їх подій *TextChanged*, наприклад, таку:

```

private void Pole_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{if (((TextBox)sender).Text.Length==0)
{((TextBox)sender).Text="0";
((TextBox)sender).SelectAll();
}
}

```

- 1.4.3. Перевірити можливість переведення введеного рядка в число. Для цього доцільно створити **загальну** процедуру переведення тексту поля вводу в число та використати її в процедурі обробки події *Validating*:

```

static bool InputDoublePole(out double zminna, TextBox Pole, string povidom)
{ zminna = 0;
try //відключити контроль помилок
{zminna=Convert.ToDouble(Pole.Text);
}
catch(System.FormatException)
{MessageBox.Show(povidom, "Увара", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
Pole.Focus();
return false;
}
return true;
}

```

```

private void Pole_Validating(object sender, CancelEventArgs e)
{double a = 0;
if (!InputDoublePole(out a, (TextBox)sender, "Ви ввели не дійсне число"))
{e.Cancel = true;
return;
}
}

```

- 1.5. Створити процедуру обробки натиснення кнопки *Обчислити без функції*, яка у випадку коректного введення чисел в поля вводу обчислює значення виразу безпосередньо. Для цього прикладу вона може бути, наприклад, така:

```

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{Double x=0, y=0, z=0, res;
if (!InputDoublePole(out x, PoleX, "Ви ввели не число в поле змінної x"))
return; //якщо в PoleX не введено число, то фокус переходить в це поле
if (!InputDoublePole(out y, PoleY, "Ви ввели не число в поле змінної y"))
return;
if (!InputDoublePole(out z, PoleZ, "Ви ввели не число в поле змінної z"))
return;
res=Math.Sqrt(4*4+x*x)/Math.Sqrt(x*x+y*y)+Math.Sqrt(65*65+y*y)/Math.Sqrt(6.4*6.4+z*z);
PoleRes.Text=res.ToString();
}

```

- 1.6. Враховуючи те, що обчислення кореня з суми квадратів двох чисел у цьому прикладі виконується чотири рази, в класі цієї форми доцільно створити статичну функцію, яка буде обчислювати корінь з суми квадратів двох чисел і викликати цю функцію чотири рази в процедурі обробки натиснення кнопки *Обчислити з функцією*, наприклад, так:

```

static double Korin(double C1, double C2)
{return Math.Sqrt(C1*C1+C2*C2);
}

private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{Double x=0, y=0, z=0, res;
if (!InputDoublePole(out x, PoleX, "Ви ввели не число в поле змінної x"))
return; //якщо в PoleX не введено число, то фокус переходить в це поле
if (!InputDoublePole(out y, PoleY, "Ви ввели не число в поле змінної y"))
return;
if (!InputDoublePole(out z, PoleZ, "Ви ввели не число в поле змінної z"))
return;
res = Korin(4, x) / Korin(x, y) + Korin(65, y) / Korin(6.4, z);
PoleRes.Text=res.ToString();
}

```

- 1.7. Забезпечити початкове обчислення результату при завантаженні форми (подія *Load*) за допомогою виклику наведеної вище процедури обробки натиснення кнопки:

```

private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{button2_Click(this, new EventArgs());
}

```

2. Опишіть у модулі форми лабораторної роботи № 7 функції для коректного введення цілих і дійсних чисел (максимальна оцінка – 2 бали). Використайте ці функції для забезпечення коректного введення значень всіх числових змінних.