

Лабораторна робота № 12.

VBА. СТВОРЕННЯ ПРОЦЕДУР ТА ФУНКЦІЙ КОРИСТУВАЧА.

Завдання 1. Скласти процедуру для обчислення значення заданого виразу з використанням: **а)** неявного опису змінних; **б)** явного опису змінних (використовуючи інструкцію OptionExplicit). В процедурі передбачити ввід вхідних даних та вивід результатів. Вхідні дані задати самостійно.

Варіанти завдань

B.1. $y = |v^2 - u^2|^{2z+3}$, де $u = \sin t + \cos t$, $v = |\sin t|^{\cos t}$;

B.2. $y = \frac{v^{\sin p} - v^{\cos p}}{e^t}$, де $p = x^3 + 3x^2 + 18$, $v = \sin t + x$, $x > 1$;

B.3. $y = \frac{e^{\sin p} - e^{\cos p}}{\ln|z|}$, де $p = |x^3 \operatorname{tg} t|$, $z = \frac{x+t}{xt}$;

B.4. $z = \ln(v^2 + u^2)$, де $u = \sin^2 t + xt$, $v = \frac{5x^3}{t^2 + 2t}$;

B.5. $z = \operatorname{tg}(p^3 + 12q)$, де $p = \log_5 x + \log_7 y$, $q = 5x^y$, $x, y > 0$;

B.6. $z = \lg(p^2 + 12|q|)$, де $p = \lg x - y^x \ln|x + e^{-4y}|$, $q = (x+1)^{y+x}$, $x, y > 0$;

B.7. $z = \cos(p^{q+2} + 2pq^p)$, де $q = \ln x + |\operatorname{ctg} y|$, $p = y^x + x^y$, $x > 1$, $y > 0$;

B.8. $p = \lg x - y^q \ln|e^{xq^2} v + e^{-qv}|$, де $v = \lg x + y$, $q = y^3 - x^5$, $x, y > 0$;

B.9. $p = \frac{\ln|e^{sy^2} x + e^{-ty}|}{\operatorname{tg} x - y^t}$, де $x = \lg t + s^2$, $y = e^{2t} - e^{2s}$, $t > s$;

B.10. $p = \frac{|ye^{x^2} + e^{-3y}|}{\log_3(t+s)}$, де $x = \cos t + \sin s$, $y = s^{3t} - t^{5s}$, $t, s > 0$;

B.11. $v = \operatorname{tg}(p^3 + 15q)$, де $p = \lg x - y^x \ln|x + e^{-4y}|$, $q = 5x^y$, $x > 1$;

B.12. $v = \lg(p^{2x} + 12|q|)$, де $p = \log_5 x + \log_7 y$, $q = (x+1)^{y+x}$, $x, y > 1$;

B.13. $z = |v^{2t} - u^{2t}|^{2x+3}$, де $u = \sin t + \cos t$, $v = \sin t + x$;

B.14. $z = \frac{p^{\sin p} - v^{\cos p}}{e^t}$, де $p = x^3 + 3x^2 + 18$, $v = |\sin t|^{\cos t}$, $x > 0$;

$$\text{B.15. } y = \frac{e^{\sin p} - e^{\cos p}}{\log_3 z}, \text{ де } p = x^2 \sin t, z = \left| \frac{x-t}{xt} \right|;$$

$$\text{B.16. } a = \lg(p^3 + 12|pq|), \text{ де } p = \lg x - y^x \ln(x + e^y), q = (x+1)^{y+x}, x > 1, y > 0;$$

$$\text{B.17. } b = \operatorname{tg}(p^{2x} + 12|q|), \text{ де } p = \log_5 x + \log_7 y, q = (x+1)^{y+x}, x, y > 1;$$

$$\text{B.18. } p = \lg x - y^q \ln|e^x v + e^{-qv}|, \text{ де } v = \operatorname{tg} x + y, q = \cos y + x^5, x, y > 0;$$

$$\text{B.19. } z = \frac{p^{\sin t} - v^{\cos t}}{e^{p+v}}, \text{ де } p = x^3 + 3t^2, v = |\sin x|^{\cos t}, x > 0;$$

$$\text{B.20. } y = (v^2 + u^2)^{2u+3v}, \text{ де } u = \sin t - \cos t, v = \sin(z^2 + t^2);$$

$$\text{B.21. } z = \cos(p^{q+2} + 2p - q^p), \text{ де } p = |\ln x + \operatorname{ctg} y|, q = |y^x - x^y|, x, y > 0;$$

$$\text{B.22. } q = \frac{v^{\sin p} - v^{\cos p}}{v^{\cos t}}, \text{ де } p = x^3 + 3x^2 + 18, v = \sin t + x, x > 1;$$

$$\text{B.23. } z = \ln(v^2 + u^2) + \cos u, \text{ де } u = \sin^2 t + xt, v = \frac{5x^3}{x^2 + 2x};$$

$$\text{B.24. } y = \operatorname{tg}(p^{3x} + qy), \text{ де } p = \log_5 x + \log_7 y, q = 5x^y, x, y > 1;$$

$$\text{B.25. } v = \lg|p^3 - 15q|, \text{ де } p = \lg x - y^x \ln|x + e^{-4y}|, q = 5x^3 + 4y^2, x, y > 0;$$

$$\text{B.26. } y = |v^{2t} - u^{2t}|^{2u+3v}, \text{ де } u = \sin t - \cos t, v = \sin t + x;$$

$$\text{B.27. } y = \frac{p^{\sin x} - p^{\cos t}}{\ln|z|}, \text{ де } p = |x^3 \operatorname{tg} t|, z = \frac{x+t}{xt};$$

$$\text{B.28. } y = \frac{e^{\sin p} - e^{\cos p}}{\log_3 z}, \text{ де } p = x + \sin^2 t, z = \left| \frac{xt}{x-t} \right|;$$

$$\text{B.29. } v = \frac{\lg|e^{sy^2} x + e^{-ty}|}{x - y^4}, \text{ де } x = \lg t + s^2, y = e^{2t} - e^{2s}, t > 0;$$

$$\text{B.30. } p = \frac{|e^{u^2} + e^{-3u}|}{\log_3 v}, \text{ де } u = \cos x + \sin y, v = y^{3x} - x^{5y}, x, y > 0.$$

Завдання 2. Скласти процедуру для обчислення заданого виразу з використанням а) підпрограми-функції; б) підпрограми-процедури. В процедурі передбачити ввід вхідних даних та вивід результатів. Вхідні дані задати самостійно.

Варіанти завдань

$$\text{B.1. } z = \frac{|v^2 - u^2|^{\cos(x^2 - y^2)}}{|x^2 - y^2|^{\sin(v^2 - u^2)}};$$

$$\text{B.2. } y = \left(\sqrt{a + b^3} - \sqrt{b + a^3} \right)^{-\sqrt{t + (a-b)^3}}, \quad a > b > 1;$$

$$\text{B.3. } y = \frac{\left(\sqrt[3]{v^2 - u^2} \right)}{\left(\sqrt[3]{b^2 - a^2} \right)} - \frac{\left(\sqrt[3]{b^2 - v^2} \right)}{\left(\sqrt[3]{a^2 - u^2} \right)};$$

$$\text{B.4. } y = \frac{v^{\sin p} - v^{\sin q}}{v^{\sin p} + v^{\sin q}}, \quad v > 0;$$

$$\text{B.5. } y = \frac{e^{p+q} - e^{p+r}}{e^{p+r} + e^{q+r}};$$

$$\text{B.6. } p = \left(\sqrt[3]{yb^2} - \sqrt[3]{xa^2} \right) + \left(\sqrt[3]{bx^2} - \sqrt[3]{ay^2} \right);$$

$$\text{B.7. } z = \frac{\sqrt[5]{x \sin \alpha t + y \sin \beta t}}{\sqrt[5]{y \sin \beta t - x \sin \alpha t}};$$

$$\text{B.8. } y = \frac{\sin(\omega t + \gamma)}{\sin(\gamma t + \beta)} - \frac{\sin(\omega t + \beta)}{\sin(\beta t + \gamma)};$$

$$\text{B.9. } z = (x^2 + y^2 + 2) \log_{(x^2 + y^2 + 2)}(a^2 + b^2 + 2);$$

$$\text{B.10. } z = \log_a b \log_x y \log_{xy}(a + b), \quad a, b, x, y > 1;$$

$$\text{B.11. } u = \left(\sqrt[5]{yb^3} + \sqrt[5]{xa^3} \right) \left(\sqrt[5]{bx^3} - \sqrt[5]{ay^3} \right);$$

$$\text{B.12. } t = \frac{v^{\cos p} - v^{\cos q}}{v^{\cos p} + v^{\cos q}}, \quad v > 0;$$

$$\text{B.13. } s = \frac{\left(\sqrt[3]{t^2 + u^2} \right)}{\left(\sqrt[3]{b^2 + a^2} \right)} - \frac{\left(\sqrt[3]{b^2 + t^2} \right)}{\left(\sqrt[3]{a^2 + u^2} \right)};$$

$$\text{B.14. } p = \frac{(v^2 + u^2)^{\ln(x^2 + y^2)}}{(x^2 + y^2)^{\lg(v^2 + u^2)}};$$

$$\text{B.15. } z = \left(\sqrt{a + (x + y)^3} + \sqrt{b + (x - y)^3} \right)^{\sqrt{a + b^3}};$$

$$\text{B.16. } y = \frac{e^{\sqrt{p+q}} - e^{-\sqrt{p+r}}}{e^{-\sqrt{p+r}} + e^{\sqrt{q+r}}}, \quad p, q, r > 0;$$

$$\text{B.17. } q = \log_a b \log_x y + \log_{x+y}(a+b), \quad a, b, x, y > 0;$$

$$\text{B.18. } z = \frac{(v^2 + u^2)^{\sin(x^2 + y^2)}}{(x^2 + y^2)^{\cos(v^2 + u^2)}};$$

$$\text{B.19. } z = (x^2 + y^2) + (a^2 + b^2)^{(x^2 + y^2)};$$

$$\text{B.20. } p = \frac{\sqrt{|x \cos \alpha t - y \cos \beta t|}}{\sqrt{|y \cos \beta t - x \cos \alpha t|}};$$

$$\text{B.21. } ;$$

$$\text{B.22. } y = \frac{(\sqrt{|a + b^3|} - \sqrt{|b + a^3|})}{-\sqrt{|t + (a - b)^3|}};$$

$$\text{B.23. } p = \frac{\left(\sqrt[4]{v^2 + u^2}\right)}{\left(\sqrt[4]{b^2 + a^2}\right)} - \frac{\left(\sqrt[4]{b^2 + v^2}\right)}{\left(\sqrt[4]{a^2 + u^2}\right)};$$

$$\text{B.24. } t = \ln \frac{\sqrt{|x \sin \alpha t + y \sin \beta t|}}{\sqrt{|y \sin \beta t - x \sin \alpha t|}};$$

$$\text{B.25. } y = \lg \frac{r^{p+q} - q^{p+r}}{q^{p+r} + p^{q+r}}, \quad p, q, r > 0;$$

$$\text{B.26. } y = \frac{a \sin(\omega t + \gamma)}{b \sin(\omega t + \beta)} - \frac{b \sin(\omega t + \beta)}{a \sin(\omega t + \gamma)};$$

$$\text{B.27. } t = \frac{\sqrt[3]{|\sin p|} - \sqrt[3]{|\sin q|}}{\sqrt[4]{|\sin q|} + \sqrt[4]{|\sin p|}};$$

$$\text{B.28. } q = \left(\sqrt{yb^a} - \sqrt{xa^b}\right) \left(\sqrt{bx^y} - \sqrt{ay^x}\right), \quad a, b, x, y > 0;$$

$$\text{B.29. } z = (x^2 y^3)^{-a^2 b^3} - (a^2 b^3)^{x^2 y^3}, \quad a, b, x, y > 0;$$

$$\text{B.30. } z = \frac{\log_a b}{\log_x y} + \log_{xy}(a+b), \quad a, b, x, y > 1.$$

Завдання 3. Створити функцію користувача для обчислень за формулою згідно до варіанта. Використати створену функцію для заповнення таблиці з відповідними полями в Excel .

Варіанти завдань

- В.1.** Сума до виплати = Нараховано - Нараховано * (Податок / 100%);
- В.2.** Сума оплати = Кількість*Ціна*(1 – Знижка / 100%);
- В.3.** Вартість путівки = Проїзд*2+Тривалість*(Проживання + Харчування);
- В.4.** Щомісячний внесок = (Загальна сума – Стартовий внесок) / Термін;
- В.5.** Прибуток = Вартість партії – (Кількість * Собівартість + Передпродажні витрати);
- В.6.** Загальна вартість = Кількість*Ціна*(1 + Податок / 100%);
- В.7.** Вартість квитка = Проїзд 1 км. * Відстань в км.+Страховий збір;
- В.8.** Ціна = Собівартість + Торгівельна націнка *(1 + ПДВ / 100%);
- В.9.** Зарплата = (Кількість год.*Оплата за год.+Премія)*(1–Податок / 100%);
- В.10.** Сума = (Ціна + Вартість серв. обсл.)*Кількість;
- В.11.** Стартовий внесок = Заг. сума – Щомісячний внесок *К-сть внесків;
- В.12.** Прибуток = Кількість*Ціна – (Оптова вартість партії+Транспортні витрати);
- В.13.** Загальна вартість = Сума * Націнка(1 + Ставка ПДВ/ 100%) + Сума;
- В.14.** Оплата = (Електроенергія+Газ+Водопостачання)*(1–Субсидія/ 100%);
- В.15.** Собівартість = Ціна виробника + (Транспорт + Зберігання)/ Кількість;
- В.16.** Прибуток = Вартість партії–(Кількість* Собівартість + Передпродажні витрати);
- В.17.** Щомісячний внесок = (Вартість – Початковий внесок)/ Термін;
- В.18.** Ціна = Собівартість * (1 + Податок / 100%)+ Торгівельна націнка * (1 + ПДВ / 100%);
- В.19.** Сума до виплати = Нараховано * (1 - Податок / 100%);
- В.20.** Прибуток = Кількість*Ціна – (Вартість партії+ Транспортні витрати);
- В.21.** Оплата = (Електроенергія+Газ+Водопостачання)*(1–Субсидія/ 100%);
- В.22.** Зарплата = (Кількість год.*Оплата за год.+Премія)*(1–Податок/100%);
- В.23.** Сума = (Ціна за одиницю + Вартість сервісного обслугов.)*Кількість;
- В.24.** Загальна вартість = Кількість*Ціна*(1 + Податок/ 100%);

В.25. Сума оплати = Кількість*Ціна*(1 – Знижка / 100%);

В.26. Вартість путівки = Проїзд*2+ Тривалість* (Проживання +Харчування);

В.27. Стартовий внесок = Заг. сума – Щомісячний внесок *К-сть внесків;

В.28. Вартість квитка = Проїзд 1 км. * Відстань в км.+ Станційний збір;

В.29. Собівартість = Ціна виробника + (Транспорт + Зберігання)/ Кількість;

В.30. Роздрібна ціна = Оптова ціна / Партия + Націнка* (1 + ПДВ/ 100%);

До письмового звіту. У звіті до виконання лабораторної роботи записуємо тему, мету. Далі для кожного завдання записуємо умову завдання, завдання для свого варіанту, та VBA-код створених процедур чи функцій.

Приклад виконання лабораторної роботи.

Завдання 1. Скласти процедуру для обчислення значення заданого виразу з використанням: **а)** неявного опису змінних; **б)** явного опису змінних (використовуючи інструкцію OptionExplicit). В процедурі передбачити ввід вхідних даних та вивід результатів. Вхідні дані задати самостійно.

Варіант 30. $p = \frac{|e^{u^2} + e^{-3u}|}{\log_3 |v|}$, де $u = \cos x + \sin y$, $v = y^{3x} - x^{5y}$, $x, y > 0$.

Хід виконання роботи

☛ Запускаємо MS Excel. Відкриваємо редактор Visual Basic натисканням сполучення клавіш **Alt+F11**, чи іншими доступними способами (команди керування макросами в Office 365 зібрані в пункті **Макроси** вкладки **Подання**).

☛ До проекту відкритої робочої книги додаємо новий модуль (команда **Insert ⇒ Module**). В вікні, що редагування коду модуля набираємо текст процедури. Для вводу змінних використовуємо функцію **InputBox**, для виводу результатів – процедуру **MsgBox**.

```
Sub Завдання1()  
    x = InputBox("Введіть значення x", "Ввід")  
    y = InputBox("Введіть значення y", "Ввід")  
    u = Cos(x) + Sin(y)  
    v = y ^ (3 * x) - x ^ (5 * y)  
    p = Abs(Exp(u ^ 2) + Exp(-3 * u)) / _  
    (Log(Abs(v)) / Log(3))  
    MsgBox " p = " & p, , "Результат"  
End Sub
```

☛ Відлагоджуємо програму, запустивши її на виконання командою **Run ⇒ Run Sub/UserForm**, або кнопкою  на панелі інструментів редактора VBA.

☛ Додаємо перед заголовком процедури інструкцію OptionExplicit, в цьому випадку процедура не буде виконуватися, доки не будуть описані всі змінні, що в ній використовуються. Наприклад,

Option Explicit

```
Sub Завдання1()  
    Dim x As Single, y As Single  
    Dim u As Double, v As Double, p As Double  
    x = InputBox("Введіть значення x", "Ввід")  
    y = InputBox("Введіть значення y", "Ввід")  
    u = Cos(x) + Sin(y)  
    v = y ^ (3 * x) - x ^ (5 * y)  
    p = Abs(Exp(u ^ 2) + Exp(-3 * u)) / _  
    (Log(Abs(v)) / Log(3))  
    MsgBox " p = " & p, , "Результат"  
End Sub
```

☛ Переконавшись, що програма працює згідно до завдання, закриваємо редактор Visual Basic і записуємо файл у форматі xlsx на диску в своїй папці, виконавши команду **File ⇒ Save As** в головному вікні Excel.

Завдання 2. Скласти процедуру для обчислення заданого виразу з використанням а) підпрограми-функції; б) підпрограми-процедури. В процедурі передбачити ввід вхідних даних та вивід результатів. Вхідні дані задати самостійно.

Варіант 30.
$$z = \frac{\log_a b}{\log_x y} + \log_{xy}(a + b), \quad a, b, x, y > 1.$$

Хід виконання роботи

☛ Якщо позначити $f(p, q) = \log_p q$, то заданий для обчислення z вираз можна записати $z = \frac{f(a, b)}{f(x, y)} + f(xy, a + b)$, тому у вигляді підпрограми зручно

оформити правило обчислення $f(p, q) = \log_p q = \frac{\ln p}{\ln q}$.

☛ Відкриваємо редактор Visual Basic, виконавши команду Tools ⇒ Macro ⇒ Visual Basic Editor (або за допомогою “гарячих” клавіш Alt+F11). До проекту відкритої робочої книги додаємо новий модуль, у вікні редагування коду модуля набираємо текст процедур.

☛ З використанням підпрограми-функції, завдання а). Текст основної процедури:

```
Sub Завдання2a()  
    Dim a As Double, b As Double  
    Dim x As Double, y As Double  
    Dim z As Double  
    a = InputBox("Введіть значення a", "Ввід")
```

```

b = InputBox("Введіть значення b", "Ввід")
x = InputBox("Введіть значення x", "Ввід")
y = InputBox("Введіть значення y", "Ввід")
z = МояФункція(a, b) / МояФункція(x, y) _
+ МояФункція(x * y, a + b)
MsgBox " z = " & z, , "Результат"
End Sub

```

☛ Текст підпрограми-функції:

```

Function МояФункція(ByVal t As Double, _
    ByVal s As Double) As Double
    МояФункція = Log(s) / Log(t)
End Function

```

☛ З використанням підпрограми-процедури, завдання б). Текст основної процедури:

```

Sub Завдання2б()
    Dim a As Double, b As Double
    Dim x As Double, y As Double
    Dim t As Double, u As Double, v As Double
    Dim z As Double
    a = InputBox("Введіть значення a", "Ввід")
    b = InputBox("Введіть значення b", "Ввід")
    x = InputBox("Введіть значення x", "Ввід")
    y = InputBox("Введіть значення y", "Ввід")
    МояПроцедура a, b, t
    МояПроцедура x, y, u
    МояПроцедура x * y, a + b, v
    z = t / u + v
    MsgBox " z = " & z, , "Результат"
End Sub

```

☛ Текст підпрограми-процедури:

```

Sub МояПроцедура(ByVal p As Double, _
    ByVal q As Double, ByRef s As Double)
    s = Log(q) / Log(p)
End Sub

```

☛ Відлагоджуємо програму, запустивши її на виконання командою Run ⇒ Run Sub/UserForm, або кнопкою  на панелі інструментів. Слід пам'ятати, що запускається та процедура, в тексті якої розміщений курсор.

☛ Переконавшись, що програма працює згідно до завдання, закриваємо редактор Visual Basic та файл Excel, зберігши в ньому зміни.

Завдання 3. Створити функцію користувача для обчислень за формулою згідно до варіанта. Використати створену функцію для заповнення таблиці в Excel.

Варіант 30. Роздрібна ціна = Оптова ціна / Партія + Націнка * (1 + ПДВ / 100%);

Хід виконання роботи

☛ Відкриваємо редактор Visual Basic, до проекту відкритої робочої книги додаємо новий модуль, набираємо текст функції:

```
Function РоздрібнаЦіна(ОптоваЦіна As _  
    Currency, Партія As Integer, Націнка As _  
    Currency, ПДВ As Single) As Currency  
    Application.Volatile  
    РоздрібнаЦіна = ОптоваЦіна / Партія + _  
        Націнка * (1 + ПДВ / 100)  
End Function
```

☛ Переходимо в Excel і створюємо таблицю

Оптова ціна	Партія	Націнка	ПДВ	Роздрібна ціна

Вносимо в стовпці Сума і Ставка ПДВ 5-7 записів.

☛ Для заповнення стовпця “Роздрібна ціна” викликаємо створену функцію командою **Insert** ⇒ **Function**, або кнопкою  на панелі інструментів. В діалоговому вікні **Вставлення функції (Paste Function)** вибираємо категорію **Визначені користувачем (User Defined)** і назву РоздрібнаЦіна. Далі задаємо параметри у діалоговому вікні функції та натискаємо кнопку **Ok**.

☛ Переконавшись, що програма працює згідно до завдання, закриваємо редактор Visual Basic та файл Excel, зберігши в ньому зміни.