

## Лабораторна робота № 18

### Розгалужені обчислювальні процеси

**Мета роботи:** набути практичних навиків використання умовного оператора при створюванні програмних проектів розгалуженої структури в C++ Builder.

### Теоретичні відомості

#### Алгоритмічна структура розгалуження

*Розгалуженим* називається обчислювальний процес, якщо, залежно від певних умов, він зреалізовується за однією з певних, заздалегідь передбачених, гілок алгоритму.

Для програмної реалізації таких обчислень слід використовувати оператори передавання керування, котрі дозволяють змінювати порядок виконання операторів програми. У мові C++ для цього передбачено інструкції: безумовного переходу – **goto**, умовного переходу – **if** та вибору варіанта – **switch**. Для запису умови переходу слід використовувати логічні (булеві) вирази.

#### Оператор безумовного переходу **goto**

Оператор **goto** (перейти до) дозволяє передавати керування в будь-яку точку коду (програми), котру позначено спеціальною позначкою.

Формат оператора **goto**:

**goto** <позначка>;

*Позначки*, на які можна передавати керування, в мові C++ не оголошують. У якості *позначки* може застосовуватись поєднання будь-яких латинських літер та цифр, але розпочинатися позначка повинна з літери, наприклад: start, M1, a, second.

В C++ оператор **goto** застосовується рідко.

#### Операції відношення та логічні операції

<, >, <=, >=, == (дорівнює), != (не дорівнює)

*Операції відношень* порівнюють два вирази і видають значення 1 (**true** – істина) або 0 (**false** – хибність). Типом результату є int.

Наприклад:

$x < y$	<i>/* example 1 */</i>	$x >= y$	<i>/* example 4 */</i>
$y > x$	<i>/* example 2 */</i>	$x == y$	<i>/* example 5 */</i>
$x <= y$	<i>/* example 3 */</i>	$x != y$	<i>/* example 6 */</i>

Якщо  $x$  у є однакові, то вирази 3, 4 та 5 мають значення 1, а вирази 1, 2 і 6 – значення 0.

Слід зауважити, що в C++ результатом логічного виразу може бути і цілочисельне арифметичне значення. При цьому значення 0 розцінюється як **false**, а будь-яке ненульове значення – як **true**. Розглянемо приклад:

```
int tr = (105<=109);
int fal = (109>105);
```

Унаслідок виконання цих операторів змінна `tr` набуде значення 1, а змінна `fal` – 0.

**Логічні змінні** – змінні, які можуть набувати значень: **true** (істина) чи **false** (хибність). Досить часто ці значення позначають цифрами 1 та 0 (1 – істина, 0 – хибність). Логічний тип ще називають *булевым*, від прізвища англійського математика Джорджа Буля, засновника математичної логіки. При оголошенні змінних булевого типу їх позначають як **bool**, наприклад: **bool m**;

**Логічна операція** – дія, яка виконується над логічними змінними, її результат є 1 (**true**) або 0 (**false**). Базові логічні операції: **||** – логічне додавання (операція “ЧИ”, диз’юнкція), **&&** – логічне множення (операція “І”, кон’юнкція) і **!** – заперечення (операція “НЕ”, інверсія). Логічні операції обчислюють кожний операнд з точки зору його еквівалентності нулю. Тип результату – `int`.

**||** – операція логічного додавання (“ЧИ”), результатом виконання якої є значення 1 (**true**), якщо хоча б один з операндів має ненульове значення.

**&&** – операція логічного множення (“І”), результатом виконання якої є 1, якщо всі логічні змінні мають ненульове значення, у решті випадків результат – 0.

**!** – операція логічного заперечення (“НЕ”) виконується над однією логічною змінною, її результатом є значення **true**, якщо початковим значенням було **false**, і **false** – якщо початковим значенням було **true**.

З логічних змінних за допомогою логічних операцій та дужок (зادля зазначання порядку дій) будуються логічні вирази. Результати застосування цих операцій до булевих значень наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Булеві операції

A	B	A    B	A && B	!A
0	0	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	1	0	0
1	1	1	1	0

**Логічні побітові операції** виконуються над цілими числами і опрацьовують число побітово:

**~** – заперечення (“НЕ”) ( $\sim 1010 = 0101_2$ );

Наприклад:

```
short x = 987; unsigned short y = 0xaaaa;
```

```
y = ~y; /* в результаті y = 5555 (шістнадцяткове) */
```

```
if (!(x < y)); /* результат виразу 0 (false) */
```

**&** – побітове логічне множення (“І”) ( $1010 \& 1001 = 1000_2$ );

**|** – побітове логічне додавання (“ЧИ”) ( $1010 | 1001 = 1011_2$ );

**^** – логічне “ВИНЯТКОВЕ ЧИ” ( $1010 \wedge 1001 = 0011_2$ ). Якщо обидва опрацьовувані біти мають однакове значення, результат дорівнює 0, у решті випадків – 1.

Наприклад:

```
short n, i = 0xab00, j = 0xABCD;
```

```
n = i & j; /* в результаті n = AB00 (шістнадцяткове) */
```

```
n = i | j; /* в результаті n = ABCD (шістнадцяткове) */
```

```
n = i ^ j; /* в результаті n = CD (шістнадцяткове) */
```

$\gg$  – побітовий зсув праворуч ( $65 \gg 2 = 16$ , оскільки  $65 = 41_{16} = 0100\ 0001_2$  після зсуву праворуч –  $0001\ 0000_2 = 10_{16} = 16$ ). Операція є еквівалентна до цілочисельного поділу на 2 у відповідному степені ( $65 / 4 = 16$ );

$\ll$  – побітовий зсув ліворуч ( $13 \ll 2 = 20$ , оскільки  $13 = D_{16} = 1101_2$  після зсуву ліворуч –  $11\ 0100_2 = 34_{16} = 52$ ). Операція є еквівалентна до цілочисельного множення на 2 у відповідному степені ( $13 * 4 = 52$ ). Слід пам'ятати, що при цьому можливе втрачання старших розрядів.

Наприклад:

```
unsigned int x=0x00AA, y=0x5500, z;  
z = (x << 8) + (y >> 8);
```

У прикладі  $x$  зсувається ліворуч на 8 позицій, а  $y$  – праворуч на 8 позицій. Результати зсувів додаються, утворюючи величину  $0xAA55$ , котра присвоюється  $z$ .

### Пріоритет логічних операцій

Обчислення в логічних виразах виконуються зліва направо у відповідності з таким пріоритетом операцій:

- 1)  $\sim$ ,  $!$ ;
- 2)  $\gg$ ,  $\ll$ ;
- 3)  $<$ ,  $<=$ ,  $>$ ,  $>=$ ;
- 4)  $=$ ,  $!=$ ;
- 5)  $\&$  (побітове “І”)
- 6)  $\wedge$  (побітове “ВИНЯТКОВЕ ЧИ”)
- 7)  $\vee$  (побітове “ЧИ”)
- 8)  $\&\&$  (“І”);
- 9)  $\|\|$  (“ЧИ”).

Вирази в круглих дужках виконуються першочергово.

### Умовна операція ?:

Формат:

$\langle \text{умова} \rangle ? \langle \text{операнд1} \rangle : \langle \text{операнд2} \rangle$ ;

Якщо умова має ненульове значення, результатом буде значення *операнда1*, інакше – значення *операнда2*. Зауважимо, що обчислюється лише один з операндів, а не обидва.

Наприклад:

```
j = (i < 0) ? (-i) : (i);
```

В результаті  $j$  набуде абсолютного значення  $i$ , оскільки, якщо  $i$  є менше нуля, то  $j$  присвоїться  $-i$ , а, якщо  $i$  більше чи дорівнює нулю, то  $j$  присвоїться  $i$ .

Для визначення більшого із двох чисел  $x$  та  $y$  слід записати оператор:

```
max = (x > y) ? x : y;
```

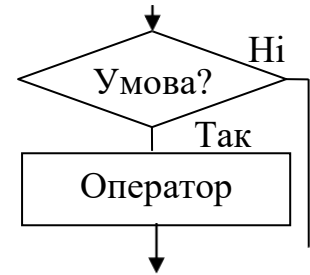
## Умовний оператор if

Оператор **if**, має дві форми: скорочену та повну.

Скорочена форма має вигляд:

**if** (<умова>) <оператор>;

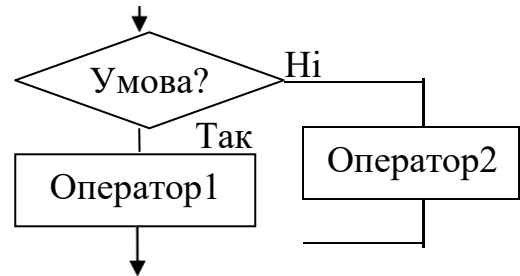
Якщо значення логічного виразу в умові є ненульове, тобто умова є істинна, то виконується *оператор* чи група операторів в операторних дужках {}, інакше відбудеться перехід на наступний оператор.



Повна форма цього оператора є така:

**if** (<умова>) <оператор1>; **else** <оператор2>;

Якщо значення логічного виразу в умові є ненульове, тобто умова є істинна, то виконується *оператор1* чи група операторів в операторних дужках {}, інакше – виконується *оператор2*, після чого відбудеться перехід на наступний оператор. Зауважимо, що обчислюється лише один із операторів, а не обидва. Наприклад, обчислення



$$y = \begin{cases} 1 + b^x & \text{за } x = b; \\ \frac{x + b}{b - x} & \text{за } x \neq b \end{cases}$$

можна зреалізувати чи то двома операторами **if** скороченої форми, чи одним оператором **if** повної форми:

- 1) **if** ( $x = b$ )  $y = 1 + \text{pow}(b, x)$ ;  
**if** ( $x \neq b$ )  $y = (x + b)/(b - x)$ ;
- 2) **if** ( $x = 0$ )  $y = 1 + \text{pow}(b, x)$ ; **else**  $y = (x + b)/(b - x)$ ;

Зауважимо, що умову ( $x \neq 0$ ) можна записати чи то як ( $x \neq 0$ ) чи як (! $x$ ).

Умовні оператори можуть бути необмежено вкладеними один в одного.

У деяких випадках складно розібратися, в якій послідовності виконуються такі вкладені оператори. Вельми часто зустрічається використання конструкції **if - else - if**. Наприклад, обчислення функції

$$y = \begin{cases} \sin(x + a) & \text{за } x \leq -2; \\ \cos(x - \pi) & \text{за } -2 < x \leq 3; \\ x \arctg^2 & \text{за } x > 3, a \neq 0; \\ a & \text{за } x > 3, a = 0, \end{cases}$$

аналогічно до попереднього прикладу, можна зреалізувати чи то за допомогою чотирьох операторів **if** скороченої форми, чи оператором **if - else** вкладеної конструкції:

```

1) if (x <= -2) y = sin(x + a);
   if (x > -2 && x <= 3) y = cos(pow(x - M_PI, 2));
   if (x > 3 && a != 0) y = pow(atan(x / a), 2);
   if (x > 3 && a == 0) y = 1;
2) if (x <= -2) y = sin(x + a);
   else
     if (x <= 3) y = cos(pow(x - M_PI, 2));
     else
       if (a != 0) y = pow(atan(x / a), 2);
       else y = 1;

```

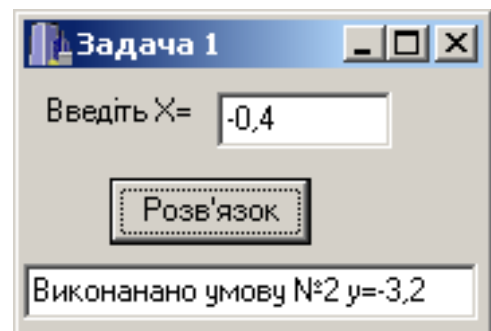
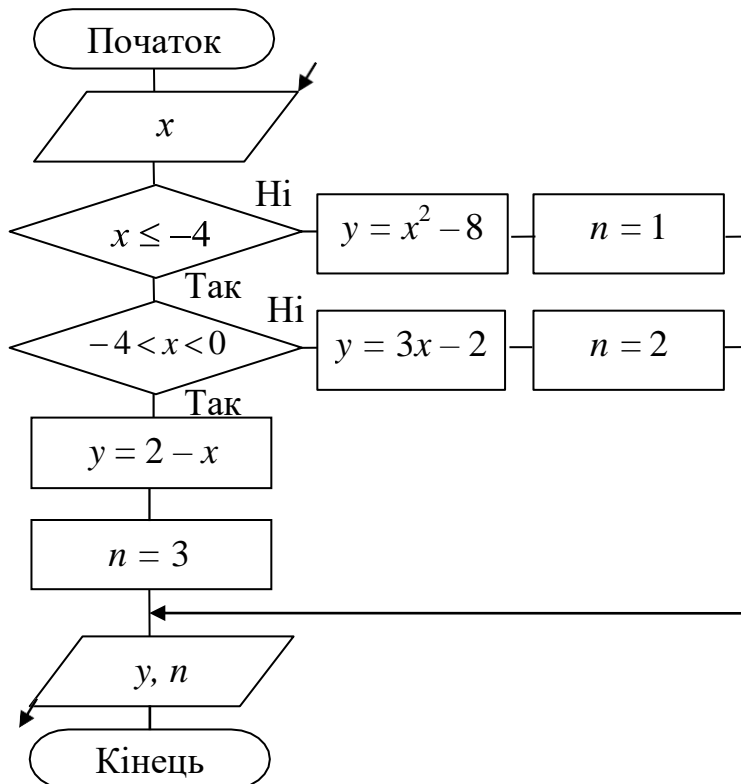
В конструкціях **if – else – if** умови операторів **if** перевіряються зверху донизу. Тільки-но, якась з умов набуває ненульового значення, виконується оператор, який слідує за цією умовою, а останню частину конструкції буде проігноровано.

Слід записувати подібні вкладені оператори максимально наочно, використовуючи відступи з пропусків, уникати заплутаних складових і великого рівня вкладеності.

### Приклади створювання проектів програм з розгалуженою структурою, зорганізованих за допомогою оператора **if**

**Задача 1** Увести  $x$  та обчислити  $y = \begin{cases} x^2 - 8 & \text{за } x \leq -4; \\ 3x - 2 & \text{за } -4 < x < 0; \\ 2 - x & \text{за } x \geq 0. \end{cases}$

**Розв'язок.** Блок-схема задачі і робочий вигляд форми мають вигляд:



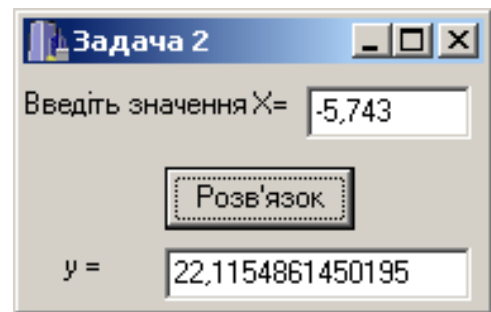
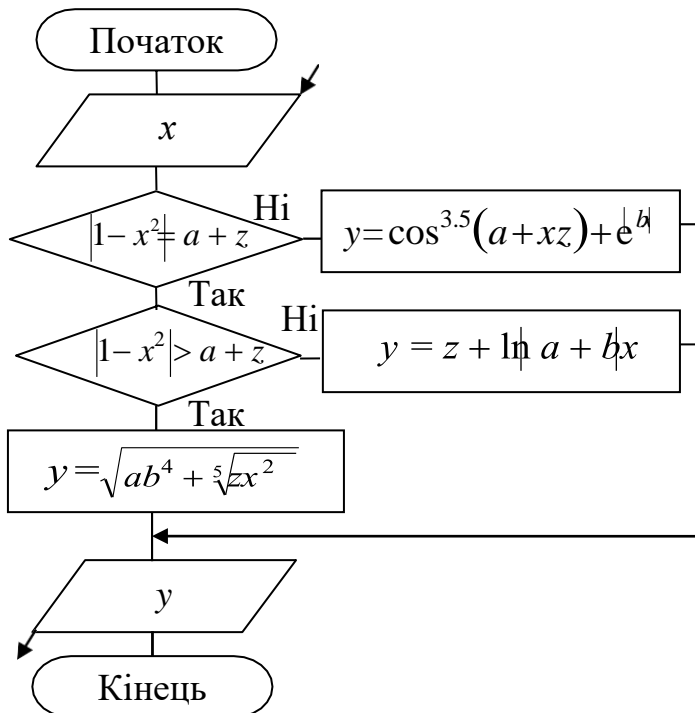
Текст програмного коду:

```
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{ int n; double y, x = StrToFloat(Edit1->Text);
  if(x <= -4) { y = x*x - 8; n = 1;}
  else
    if(-4 < x && x < 0) { y = 3*x - 2; n = 2;}
    else { y = 2 - x; n = 3;}
  Edit2->Text = "Виконано умову №" + IntToStr(n) + " y="+FloatToStr(y);
}
```

Задача 2 Ввести  $x$  та обчислити  $y = \begin{cases} \cos^{3.5}(a+xz) + e^{\frac{1}{b}} & \text{за } |1-x^2| = a+z; \\ z + \ln|a+bx| & \text{за } |1-x^2| > a+z; \\ \sqrt{ab^4 + \sqrt[5]{zx^2}} & \text{за } |1-x^2| < a+z, \end{cases}$

де  $a = 0.3$ ;  $b = 1.25$ ;  $z = (x + b)^2$ .

**Розв'язок.** Блок-схема розв'язування задачі і робочий вигляд форми мають вигляд:



Текст програмного коду:

```
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{ float a = 0.3, b = 1.25, x, y, z;
  x = StrToFloat(Edit1->Text);
```

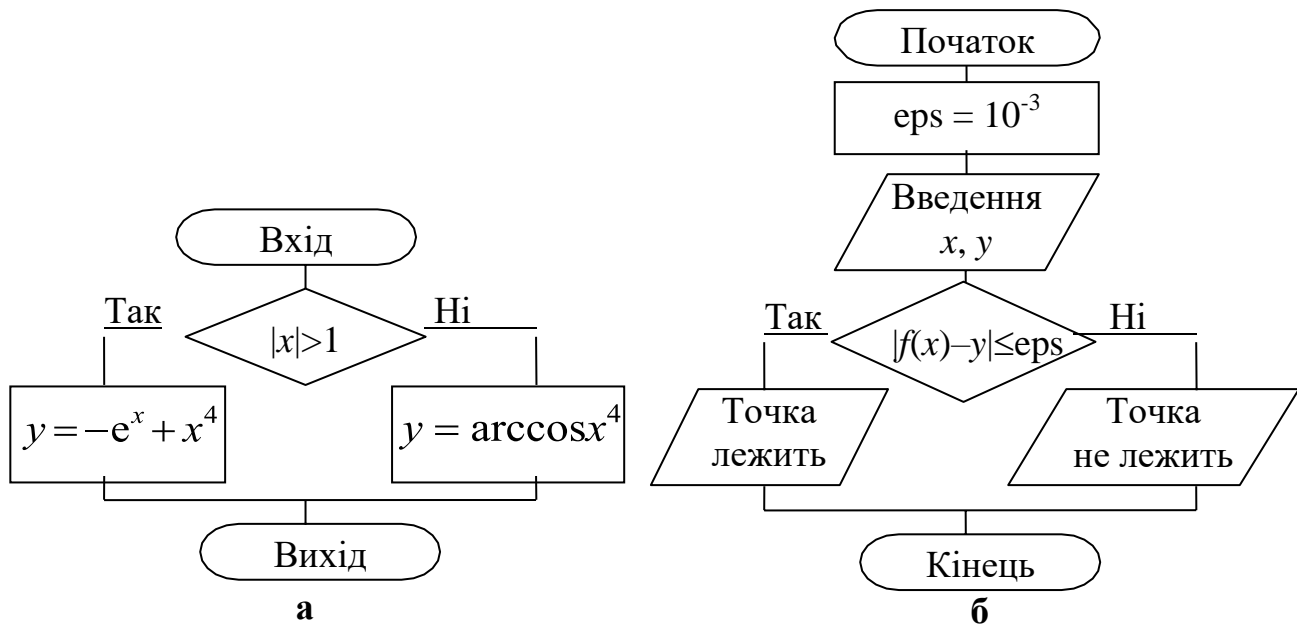
```

z = pow(x + b, 2);
if (fabs(1 - x * x) == a + z) y = pow(cos(a + x * z), 3.5) + exp(fabs(b * x));
else
  if (fabs(1 - x * x) > a + z) y = z + log(fabs(a + b * x));
  else
    y = sqrt(a * pow(b, 4) + pow(z * x * x, 1./5));
Edit2->Text = FloatToStr(y);
}

```

**Задача 3** Увести координати точки  $B$  (змінні  $x$  та  $y$ ) та визначити, чи лежить ця точка на кривій  $f(x) = \begin{cases} -e^x + x^4 & \text{за } |x| > 1; \\ \arccos^2 x^4 & \text{за } |x| \leq 1. \end{cases}$  Похибку задати  $\text{eps} = 10^{-3}$  (тобто  $|f(x) - y| < \text{eps}$ ). Відповідь вивести у вигляді повідомлення.

**Розв'язок.**



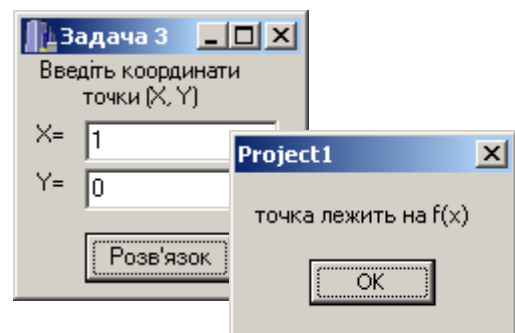
Блок-схеми: а – функції  $f(x)$ , б – основної програми

Текст програмного коду:

```

// функція f(x)
float f(float x)
{ if (fabs(x) > 1) return -exp(x) + pow(x, 4);
  else return pow(acos(pow(x, 4)), 2);
}

```



```
// Кнопка "Розв'язок"
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    const double eps=1e-3;
    double x, y;
    x = StrToFloat(Edit1->Text);
    y = StrToFloat(Edit2->Text);
    if (fabs(f(x) - y) < eps) ShowMessage("точка лежить на f(x)");
    else ShowMessage("точка не лежить на f(x)");
}

```

## Оператор вибору варіантів switch

Формат оператора вибору варіантів **switch**:

```
switch (<вираз>)
{
    case <значення-позначка_1> : {<послідовність операторів>; break; }
    .....
    case <значення-позначка_n> : {<послідовність операторів>; break; }
    [ default: <послідовність операторів>; ]
}

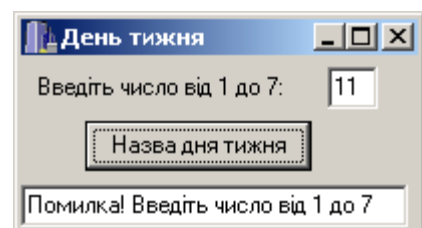
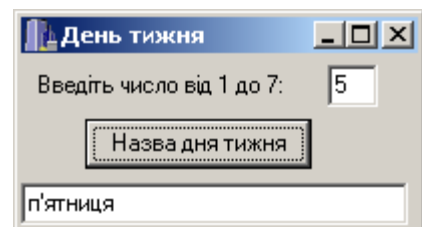
```

Спочатку обчислюється *вираз* у дужках. *Вираз* повинен мати цілий чи то символьний тип. Значення *виразу* порівнюється зі значеннями *позначок* після ключових слів **case**. Якщо значення *виразу* збіглося зі значенням якої-небудь *позначки*, то виконується відповідна *послідовність операторів*, позначена цією *позначкою* і записана після двокрапки, доки не зустрінеться оператор **break**. Якщо значення *виразу* не збіглося з жодною *позначкою*, то виконуються оператори, які слідують за ключовим словом **default**. Позначка **default** є необов'язковою конструкцією оператора **switch**, на що вказують квадратні дужки [] у форматі. Оператор **break** здійснює вихід із **switch**. Якщо оператор **break** є відсутній наприкінці операторів відповідного **case**, то буде по чергово виконано всі оператори до наступного **break** чи то до кінця **switch** для всіх гілок **case** незалежно від значення їхніх позначок.

Розглянемо роботу оператора **switch** на прикладі функції, яка по числу виводить назву дня тижня.

```
AnsiString slovo (int n)
{
    AnsiString s;
    switch (n)
    {
        case 1: {s = "понеділок"; break; }
        case 2: {s = "вівторок"; break; }
        case 3: {s = "середя"; break; }
        case 4: {s = "четвер"; break; }
        case 5: {s = "п'ятниця"; break; }
        case 6: {s = "субота"; break; }
    }
}

```



```

    case 7: {s = "неділя"; break; }
    default: { s = "Помилка! Введіть число від 1 до 7";}
}
return s;
}
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{ int n=StrToInt(Edit1->Text);
  AnsiString day=slovo(n);
  Edit2->Text=day;
}

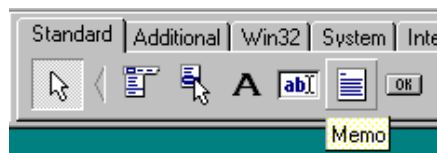
```

### Приклади створювання проектів програм з розгалуженою структурою, організованих за допомогою оператора switch

**Задача 4** Обчислити значення функції  $L = \begin{cases} x^{2+a} + 1 & \text{за } k = 1; \\ (x+1)/a & \text{за } k = 2; \\ e^{x-a} - a^x & \text{за } k = 3; \\ \lg|x - a| & \text{за } k = 4 \end{cases}$  для всіх

значень параметра  $k$ .

Виведення всіх чотирьох значень функції  $L$  зорганізуємо до компонента **Мемо** – багаторядкове текстове вікно для введення чи виведення значень даних програми. У вікні компонентів C++ Builder він має таке позначення:



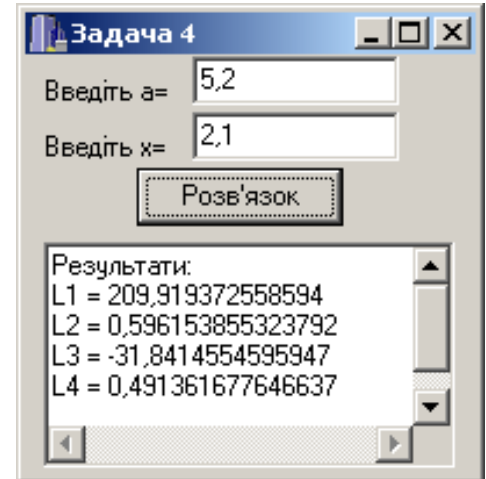
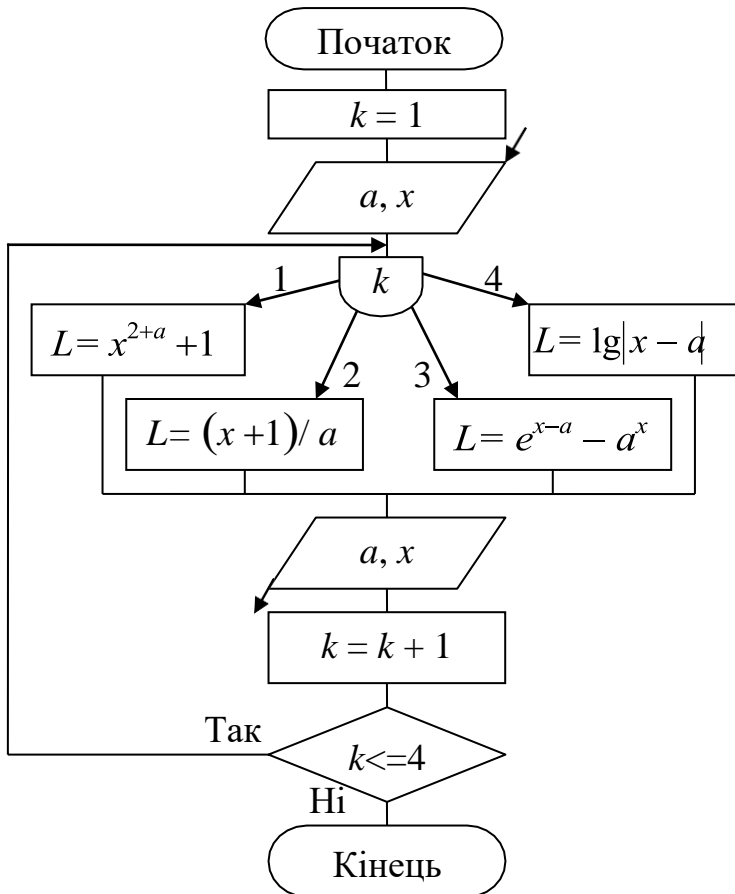
#### Основні властивості компонента **Мемо**:

- Name – ім'я компонента у програмі;
- Lines – вікно для введення чи редагування початкових даних програми;
- Lines->Count – кількість заповнених рядків;
- ScrollBars – встановлення у вікні Мемо лінійки прокручування. Ця властивість може набувати одного зі значень: None, Vertical, Gorizontal, Both (відсутня, вертикальна, горизонтальна, обидві).

#### Основні методи компонента **Мемо**:

- Clear() – очищення вікна Мемо;
- Lines->Add(S) – додавання рядка  $S$  у вікно Мемо;
- Lines->Delete( $n$ ) – вилучання рядка із номером  $n$ ;
- Lines->Insert( $n, S$ ) – вставляння рядка  $S$  у позицію  $n$ ;
- Lines->SetText( $S$ ) – додавання тексту  $S$  у поточну позицію курсора.

**Розв'язок.** Блок-схема розв'язування задачі і робочий вигляд форми мають вигляд:



*Текст програми:*

```

voidfastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{ Memo1->Clear(); Memo1->Lines->Add("Результати:");
  float x, a, L; int k = 1;
  a = StrToFloat(Edit1->Text);
  x = StrToFloat(Edit2->Text);
M1: switch (k)
  { case 1: { L = pow(x, 2 + a) + 1; break; }
    case 2: { L = (x + 1) / a; break; }
    case 3: { L = exp(x - a) - pow(a, x); break; }
    case 4: { L = log10(fabs(x - a)); break; }
  }
  Memo1->Lines->Add("L" + IntToStr(k) + " = " + FloatToStr(L));
  k++;
  if(k<=4) goto M1;
}
  
```

**Задача 5** Ввести значення  $x$  з компонента Edit та обчислити значення

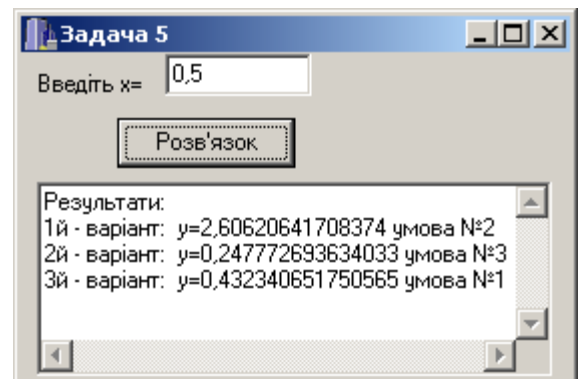
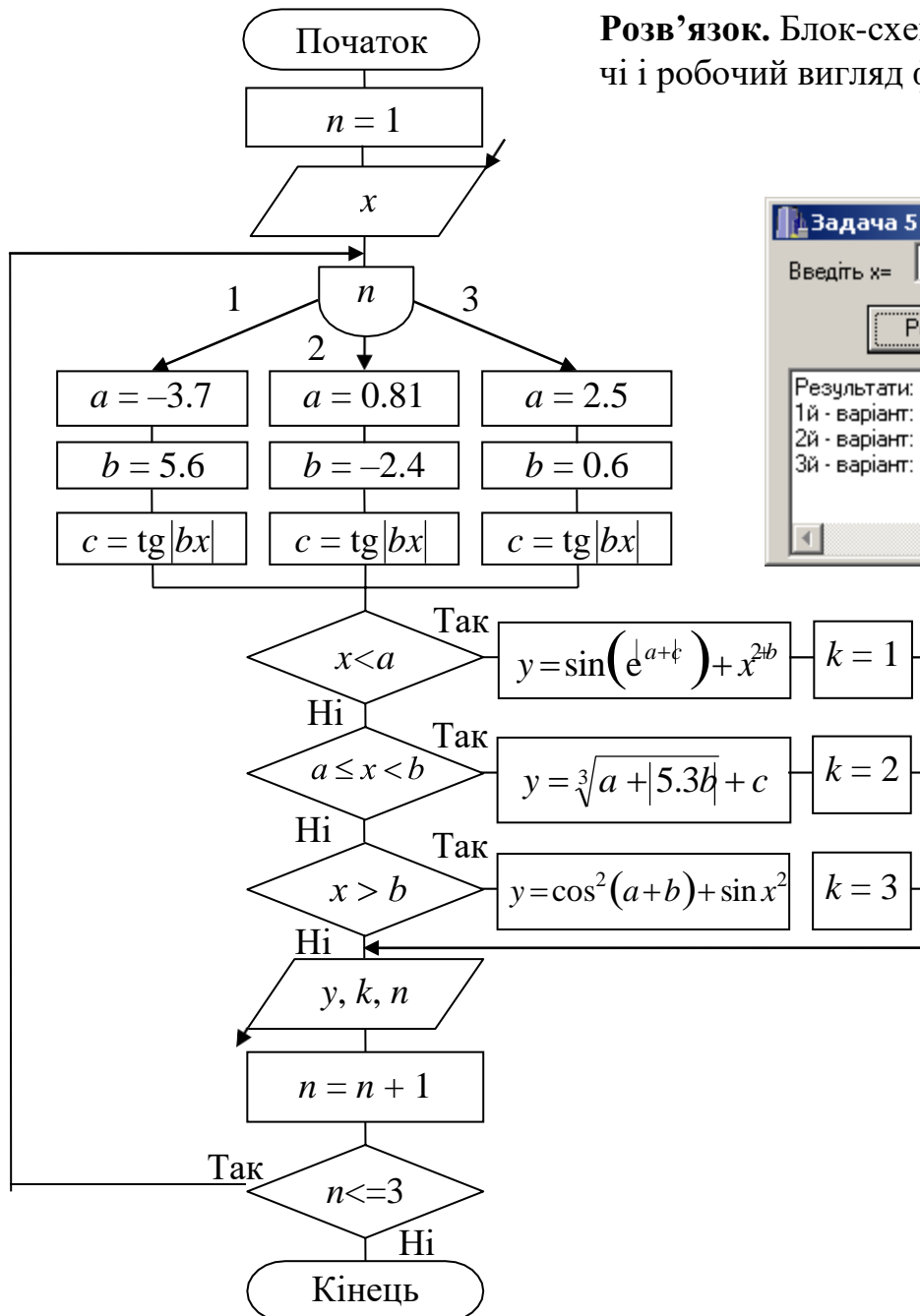
$$y = \begin{cases} \sin(e^{a+c}) + x^{2b} & \text{за } x < a; \\ \sqrt[3]{a + |5.3b|} + c & \text{за } a \leq x < b; \\ \cos^2(a+b) + \sin x^2 & \text{за } x > b \end{cases}$$

для трьох варіантів параметрів:

- 1)  $a = -3,7; b = 5,6; c = \operatorname{tg} |bx|;$
- 2)  $a = 0,81; b = -2,4; c = \operatorname{tg} |bx|;$
- 3)  $a = 2,5; b = 0,6; c = \operatorname{tg} |bx|.$

Результати обчислень вивести до компонента Мемо.

**Розв'язок.** Блок-схема розв'язування задачі і робочий вигляд форми мають вигляд:



Текст програми для кнопки “Розв’язок”:

```
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{ Memo1->Clear(); Memo1->Lines->Add("Результати:");
  int k, n = 1;
  float x, y, a, b, c;
  x = StrToFloat(Edit1->Text);
MM:
  switch (n)
  { case 1: { a = -3.7; b = 5.6; c = tan(fabs(b * x)); break;}
    case 2: { a = 0.81; b = -2.4; c = tan(fabs(b * x)); break;}
    case 3: { a = 2.5; b = 0.6; c = tan(fabs(b * x)); break;}
  }
  if (x < a) { y = sin(exp(fabs(a + c))) + pow(x + b,2); k = 1;}
  if (x >= a && x < b) { y = pow(a + fabs(5.3 * b), 1./3) + c; k = 2;}
  if (x >= b) { y = pow(cos(a + b), 2) + sin(x * x); k = 3;}
  Memo1->Lines->Add(IntToStr(n) + "й - варіант: y=" + FloatToStr(y) +
    " умова №" + IntToStr(k));

  n++;
  if(n <= 3) goto MM;
}
```

**Задача 6** Визначити для трьох варіантів координат точок  $((0; -2.7), (-2.43; -2.2), (0.13; 0.74))$  квадрант, в якому вони розташовані.

Вибір варіантів координат точок зорганізуємо за допомогою компонента-

списка **ListBox**, який міститься на закладці Standart і має позначення .

*Основні властивості* компонента **ListBox**:

- Name – ім’я компонента у програмі;
- Items – список можливих значень списку;
- ItemIndex – номер обраного елемента списку. Нумерація розпочинається з 0;
- Sorted – якщо встановити в 1 (true) усі елементи списку буде відсортовано

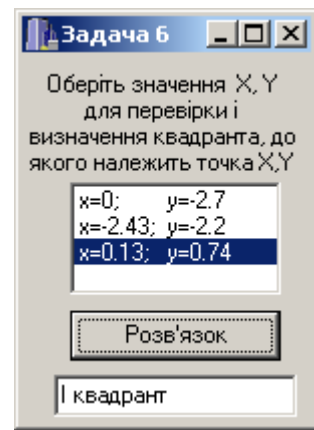
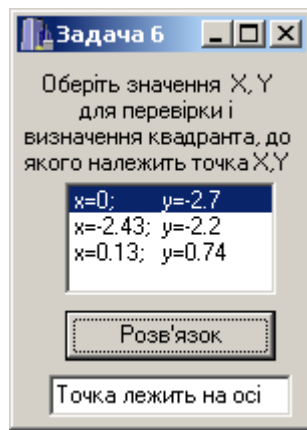
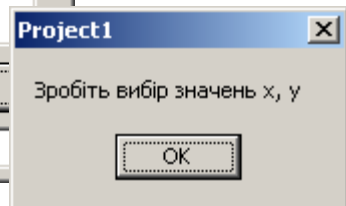
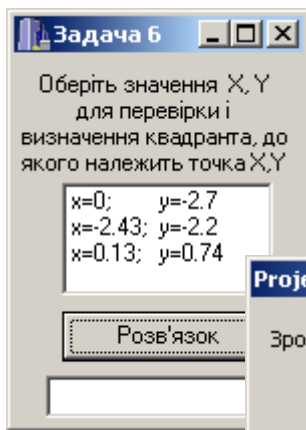
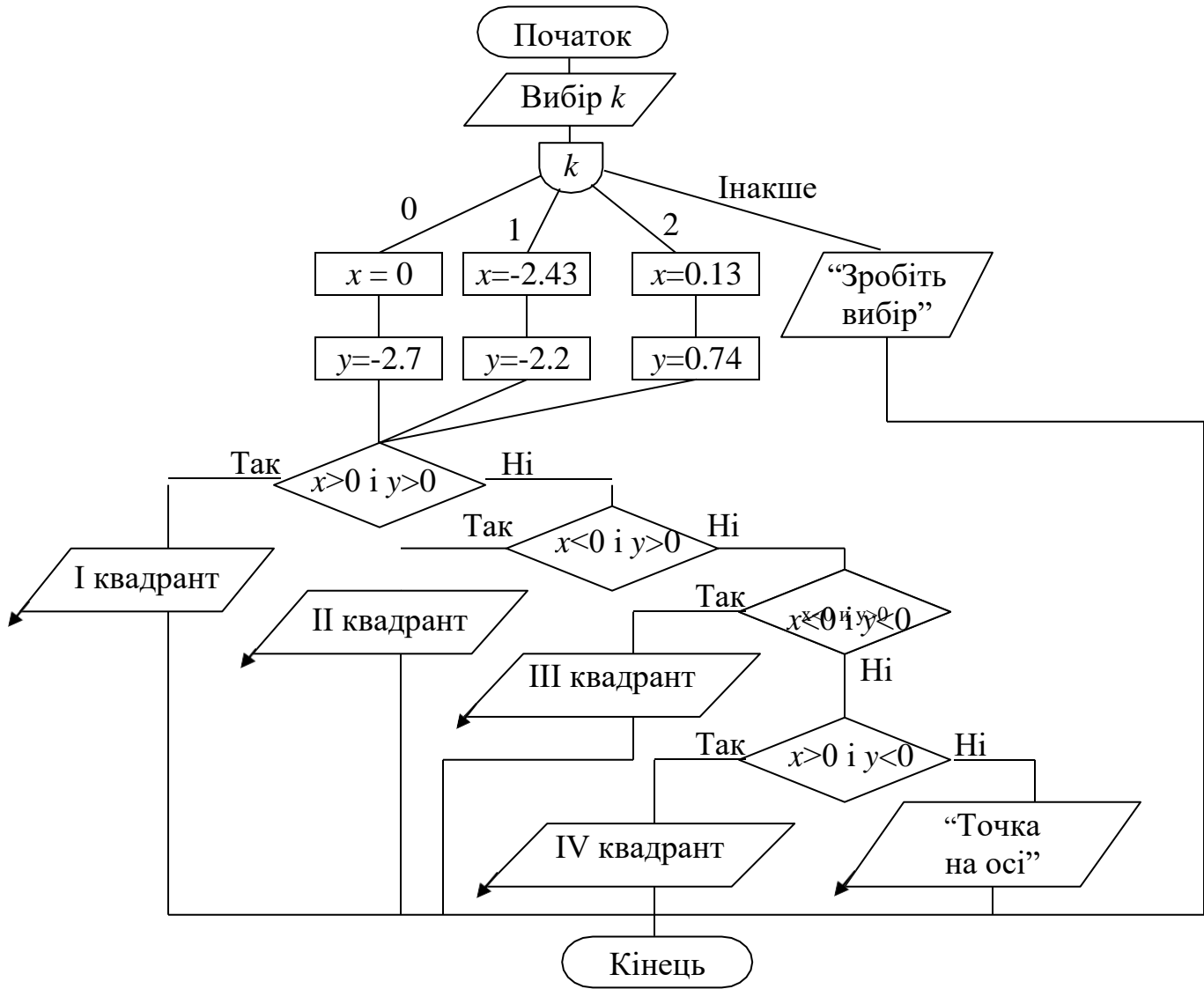
за зростанням;

- Items->Count – кількість заповнених рядків списку.

*Основні методи* компонента **ListBox**:

- Clear() – очищення вікна;
- Items->Add(S) – додавання рядка S у вікно ListBox;
- Items->Delete(n) – вилучання рядка із номером n;
- Items->Insert(n, S) – вставляння рядка S у позицію n.

**Розв'язок.** Блок-схема розв'язування задачі і приклади робочого вигляду форми при виконанні проекту мають вигляд:



Текст програми для кнопки "Розв'язок":

```
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{ double x,y;
  Edit1->Clear();
  int k=ListBox1->ItemIndex;
  switch (k)
  { case 0: { x=0; y=-2.7; break;}
    case 1: { x=-2.43; y=-2.2; break;}
    case 2: { x=0.13; y=0.74; break;}
    default : { ShowMessage("Зробіть вибір значень x, y"); return;}
  }
  if ((x>0)&&(y>0)) Edit1->Text = "I квадрант";
  else
  if ((x<0)&&(y>0)) Edit1->Text = "II квадрант";
  else
  if ((x<0)&&(y<0)) Edit1->Text = "III квадрант";
  else
  if ((x>0)&&(y<0)) Edit1->Text = "IV квадрант";
  else Edit1->Text = "Точка лежить на осі";
}
```

### Контрольні запитання

- 1 Який процес називають розгалуженням?
- 2 Які оператори в C++ використовуються для організації розгалужень?
- 3 Засобами умовного оператора **if** скороченої і повної форми, а також умовної операції **?:** запишіть оператори обчислення змінної  $y = \begin{cases} \sin x^2 & \text{за } x > 0.5; \\ \cos^2 x & \text{за } x \leq 0.5. \end{cases}$
- 4 Наведіть результат виконання логічного виразу  $(7 + 3 > 16 - 4 * 3)$ .
- 5 Наведіть результат виконання логічного виразу  $(-3 \geq 5) \parallel (7 < 9) \&\& (0 < 3)$ .
- 6 Вкажіть оператори без помилок:
  - а) `if (x<=6) y=2*x; else y=cos(x);`
  - б) `if y<=x then y:=exp(x*y);`
  - в) `if (a < > 0) if (b < > 0) y = 2*x;`
  - г) `if (x > 0) y = ln(x) else y = exp(x);`
- 7 Вкажіть значення  $x$  після виконання фрагментів програми:
  - а) `float x = 1.5;`  
`if (x <= 0.5) x = 7.7;`
  - б) `float x = 1.5;`  
`if (x <= 0.5) x = 7.7; else x = 3.5;`
- 8 Вкажіть значення  $y$  після виконання фрагментів програми:
  - а) `float y; int n = 2;`  
`switch (n)`  
`{ case 2: { y = n / 4; break; }`  
`case 4: { y = n * n; break; }`  
`case 7: { y = n; break; }`  
`}`
  - б) `float y; int n = 4;`  
`switch (n)`  
`{ case 1 : { y = n / 4; }`  
`case 2 : { y = n * n; }`  
`case 3 : { y = n+1; }`  
`}`

## Лабораторне завдання

1 В протоколі лабораторної роботи надати відповіді на контрольні запитання.

2 Скласти схему алгоритму і проект програми мовою C++ Builder для обчислення завдання із застосуванням умовного оператора **if**. Завдання обирати за вказівкою викладача з таблиць 3.2...3.4 відповідно до індивідуального варіанта (номера прізвища студента у списку групи). При виконуванні завдань середнього та високого рівнів складності, які містяться в табл. 3.2...3.3, передбачити можливість введення значення змінної  $x$  з вікна форми.

3 Скласти схему алгоритму і проект програми мовою C++ Builder для обчислення функції  $Y = f(x)$  із застосуванням оператора варіантів **switch** для трьох варіантів значень параметрів. Функції за вказівкою викладача обирати з таблиць 3.5...3.7 відповідно до індивідуального варіанта.

4 Оформити протокол лабораторної роботи. Виконати на комп'ютері програми, задані викладачем. Занести результати обчислень до протоколу.

Таблиця 3.2 – Індивідуальні завдання середнього рівня складності

№ вар.	Функція	№ вар.	Функція
1	$Y = \begin{cases} x^2 + 1 & \text{за } x < 0; \\ x^2 - 1 & \text{за } 0 \leq x < 2; \\ x & \text{за } x \geq 2 \end{cases}$	2	$Y = \begin{cases} 2x + 2 & \text{за } x < -3; \\ 2x - 2 & \text{за } -3 \leq x \leq 0; \\ x^2 & \text{за } x > 0 \end{cases}$
3	$Y = \begin{cases} 6x + 8 & \text{за } x \leq -5; \\ x - 2 & \text{за } -5 < x \leq 3; \\ 2x^2 & \text{за } x > 3 \end{cases}$	4	$Y = \begin{cases} 2x - 1 & \text{за } x \leq -4; \\ x^2 + 2 & \text{за } -4 < x \leq 5; \\ x + 3 & \text{за } x > 5 \end{cases}$
5	$Y = \begin{cases} 6x^3 - 8 & \text{за } x \leq -8; \\ x^3 - 8 & \text{за } -8 < x < 0; \\ 2x^2 & \text{за } x \geq 0 \end{cases}$	6	$Y = \begin{cases} 2x^3 + 3x & \text{за } x \leq -1; \\ x^2 - 4 & \text{за } -1 < x < 0; \\ x^3 & \text{за } x \geq 0 \end{cases}$
7	$Y = \begin{cases} 4x^2 + 2x & \text{за } x \leq -12; \\ 2x^2 + 2x & \text{за } -12 < x < 3; \\ x + 1 & \text{за } x \geq 3 \end{cases}$	8	$Y = \begin{cases} x^3 - 1 & \text{за } x \leq -4; \\ 2x - 1 & \text{за } -4 < x \leq 3; \\ 3x^3 & \text{за } x > 3 \end{cases}$
9	$Y = \begin{cases} 4x + 3 & \text{за } x \leq -2; \\ 2x^2 - 4 & \text{за } -2 < x < 4; \\ x^2 - 2 & \text{за } x \geq 4 \end{cases}$	10	$Y = \begin{cases} 2x + 4 & \text{за } x \leq -1; \\ x - 4 & \text{за } -1 < x < 0; \\ x^3 + 4 & \text{за } x \geq 0 \end{cases}$
11	$Y = \begin{cases} 4x^2 + 2x & \text{за } x < -2; \\ 2x - 1 & \text{за } -2 \leq x < 3; \\ x^3 + 3 & \text{за } x \geq 3 \end{cases}$	12	$Y = \begin{cases} 3x^2 + 2x & \text{за } x < -3; \\ 2x + 1 & \text{за } -3 \leq x < 8; \\ 3x & \text{за } x \geq 8 \end{cases}$

Закінчення таблиці 3.2

№ вар.	Функція	№ вар.	Функція
13	$Y = \begin{cases} 4x + 2x & \text{за } x \leq -4; \\ x - 2x & \text{за } -4 < x < 2; \\ x + 2 & \text{за } x \geq 2 \end{cases}$	14	$Y = \begin{cases} 27x + 3 & \text{за } x \leq -6 \\ x^3 - 1 & \text{за } -6 < x < 3 \\ x^2 + 1 & \text{за } x \geq 3 \end{cases}$
15	$Y = \begin{cases} x^3 + 2x^2 & \text{за } x \leq -2; \\ x^2 - 1 & \text{за } -2 < x < 3; \\ 2x + 2 & \text{за } x \geq 3 \end{cases}$	16	$Y = \begin{cases} 4x^3 + 2x & \text{за } x < -4; \\ 2x - 5 & \text{за } -4 \leq x < 4; \\ x - 3 & \text{за } x \geq 4 \end{cases}$
17	$Y = \begin{cases} 6x^2 + 2x & \text{за } x \leq -6; \\ 2x - 6 & \text{за } -6 < x < 4; \\ 6x + 1 & \text{за } x \geq 4 \end{cases}$	18	$Y = \begin{cases} 27x^2 + 1 & \text{за } x \leq -3; \\ x - 2 & \text{за } -3 < x < 5; \\ 3x + 1 & \text{за } x \geq 5 \end{cases}$
19	$Y = \begin{cases} 8x^3 + 2 & \text{за } x \leq -1; \\ x^2 - 1 & \text{за } -1 < x < 1; \\ x + 1 & \text{за } x \geq 1 \end{cases}$	20	$Y = \begin{cases} 21 - x & \text{за } x \leq -7; \\ x^2 + 3 & \text{за } -7 < x < 4; \\ x^2 - 3 & \text{за } x \geq 4 \end{cases}$
21	$Y = \begin{cases} 2x^2 + 3 & \text{за } x < -2; \\ x^3 - 6 & \text{за } -2 \leq x < 0; \\ 2(x + 1) & \text{за } x \geq 0 \end{cases}$	22	$Y = \begin{cases} 4x^3 + 4 & \text{за } x \leq -2; \\ 3^{x-3} & \text{за } -2 < x \leq 3; \\ 2x_2 + 2 & \text{за } x > 3 \end{cases}$
23	$Y = \begin{cases} x^3 + 2x & \text{за } x \leq -3; \\ 2x - 1 & \text{за } -3 < x \leq 8; \\ x^2 + 1 & \text{за } x > 8 \end{cases}$	24	$Y = \begin{cases} 25x + 1 & \text{за } x \leq -2; \\ x^3 - 25 & \text{за } -2 < x < 4; \\ 24x + x^2 & \text{за } x \geq 4 \end{cases}$
25	$Y = \begin{cases} 26x + 4 & \text{за } x \leq -6; \\ 4x^2 + 2 & \text{за } -6 < x < 6; \\ 2x - 3 & \text{за } x \geq 6 \end{cases}$	26	$Y = \begin{cases} 9x^3 + 1 & \text{за } x \leq -9; \\ x^2 - 1 & \text{за } -9 < x \leq 1; \\ x + 2 & \text{за } x > 1 \end{cases}$
27	$Y = \begin{cases} 4x^2 + 4 & \text{за } x \leq -4; \\ x^3 - 1 & \text{за } -4 < x < 4; \\ x^2 + 1 & \text{за } x \geq 4 \end{cases}$	28	$Y = \begin{cases} x^3 - 29 & \text{за } x \leq -3; \\ 2x + 3 & \text{за } -3 < x \leq 6; \\ x^2 + 1 & \text{за } x > 6 \end{cases}$
29	$Y = \begin{cases} 3x + 1 & \text{за } x \leq -3; \\ x^2 - 1 & \text{за } -3 < x < 4; \\ x^3 + 1 & \text{за } x \geq 4 \end{cases}$	30	$Y = \begin{cases} 2x^3 + 4x & \text{за } x \leq -1; \\ x + 4 & \text{за } -1 < x < 3; \\ 2x + 2 & \text{за } x \geq 3 \end{cases}$

Таблиця 3.3 – Індивідуальні завдання високого рівня складності

№ вар.	Функція	№ вар.	Функція
1	$y = \begin{cases} a^3 + \arcsin(\cos^3 bx) & \text{за } x \leq a; \\ \sqrt{(a+bx)^{-2} + \sin x} & \text{за } a < x < b; \\ \operatorname{tg}^2(a+bx+z) & \text{за } x \geq b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 2.5; b = 3.5; z = \sin(bx)</math></p>	2	$y = \begin{cases} a^{2b} x^2 + \sqrt{b^4 + 2.7} & \text{за } x \leq 0.7; \\ a \operatorname{rctg}(3^x - px) & \text{за } x = 0.7; \\ \sqrt[3]{\ln a - px  + 4.3} & \text{за } x > 0.7, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.54; b = 0.34; p = ax + b</math></p>
3	$y = \begin{cases} (a+z)\cos^2(bx+x^3) & \text{за } x < a; \\ a \ln(zx) + \sin^2(b^2) & \text{за } a \leq x \leq b; \\ \sqrt[3]{0.3b + \sqrt{(a-z^2)}} & \text{за } x > b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.1; b = 3.25; z = \cos^2(x)</math></p>	4	$y = \begin{cases} \operatorname{ctg}(x^2 e^{3k}) + \ln rx & \text{за } x = rs; \\ \sqrt[5]{x^2} + \sqrt{ \sin k } & \text{за } x > rs; \\ \operatorname{tg}(kx + \operatorname{tg}(rs)) & \text{за } x < rs, \end{cases}$ <p>де <math>r = 2.4; s = 5; k = 0.5</math></p>
5	$y = \begin{cases} \frac{(2a+1)^2}{3.71-x^2} & \text{за } z > -0.5; \\ \sin^3 \sqrt{bz} - ax & \text{за } -0.5 \leq z \leq 10^{-3}; \\ \frac{\operatorname{tg}(z+x) - e^x}{3.5abx} & \text{за } z > 10^{-3}, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.3; b = 0.7; z = \cos(x+2)</math></p>	6	$y = \begin{cases} e^{ax} + f \cos^5 bx & \text{за } x \leq a; \\ c \operatorname{os}^2 \sqrt{bx} - \ln(fx) & \text{за } a < x \leq b^2; \\ \cos^2(a+bfx) & \text{за } x > b^2, \end{cases}$ <p>де <math>a = 1.5; b = 1.44; f = \sqrt{bx}</math></p>
7	$y = \begin{cases} a \cos^2 x + b \sin^2 zx & \text{за } x \leq a; \\ a \cdot \operatorname{tg}(\sin^2 bx + z) & \text{за } a < x \leq 4.5b; \\ \ln(ax-b) + z^2 & \text{за } x > 4.5b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 1.5; b = 0.7; z = \operatorname{tg} \operatorname{tg}(bx) </math></p>	8	$y = \begin{cases} \ln bzx  + za^{2.5} & \text{за } a^3 < x \leq b; \\ ax^2 + bz^a + \sin^2 zx & \text{за } x \leq a^3; \\ \cos(ax+b) + \ln zx & \text{за } x > b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.5; b = 0.7; z = 0.2</math></p>
9	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2 & \text{за } a + b > x; \\ a \operatorname{rctg}(abc) + \sqrt[3]{x} & \text{за } a + b = x; \\ \arcsin(\cos^2(\sqrt{ x })) & \text{за } a + b < x, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.5; b = 1.5; c = 3.2</math></p>	10	$y = \begin{cases} \ln( \lg kx + m ) & \text{за } x >  m+n ; \\ \sin(kmx) + \sqrt{ nx } & \text{за } x =  m+n ; \\ e^{\cos x} + e^{m+n} & \text{за } x <  m+n , \end{cases}$ <p>де <math>m = 2.1; n = 1.9; k = 8.5</math></p>
11	$y = \begin{cases} a \sin^2 x + \cos(zx) & \text{за } x < \ln(a); \\ c \operatorname{os}^3(a+zx) & \text{за } \ln(a) \leq x \leq b; \\ \sqrt{2.5a^3 + (b-zx^2)^6} & \text{за } x > b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.1; b = 3.25; z = \cos^2(x)</math></p>	12	$y = \begin{cases} \sin(bm + \cos(nx)) & \text{за }  bm  > x^2; \\ \cos(bm - \sin x) & \text{за }  bm  < x^2; \\ \sqrt{e^{\cos x} + \sqrt{ bmx }} & \text{за }  bm  = x^2, \end{cases}$ <p>де <math>m = 0.5; b = -2; n = 0.2</math></p>

Продовження таблиці 3.3

№ вар.	Функція	№ вар.	Функція
13	$y = \begin{cases} xe^x + (z + 7.7abx) & \text{за } x < a; \\ \operatorname{tg}(ax + z) + \cos^2 bx & \text{за } a \leq x \leq b^2; \\ \ln(\sin^2(a + bx + zx^2)) & \text{за } x > b^2. \end{cases}$ <p>де <math>a = 1.5; b = -1.7; z = 1.2</math></p>	14	$y = \begin{cases} c \sin^2(b^2x) + \ln(cx + a) & \text{за } x < a; \\ a + \ln(bx) - \sin(cx) & \text{за } a \leq x < b; \\ \sqrt{\cos(a + bx) + cx^2} & \text{за } x \geq b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.5; b = 0.7; c = 3.4</math></p>
15	$y = \begin{cases} a \sin^2 x + b \cos(zx) & \text{за } x < a^3; \\ (a + bx)^2 - \sin(zx) & \text{за } a^3 \leq x \leq b; \\ \sqrt{ x - \sin(bx + z) } & \text{за } x > b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.9; b = 1.25; z = x^2</math></p>	16	$y = \begin{cases} 2.8 \sin^2 ax - bx^3z & \text{за } x < a; \\ z \cos(ax + b)^2 & \text{за } a \leq x \leq b^2; \\ e^{2.5ax} + z abx & \text{за } x > b^2, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.7; b = -1.25; z = 3.5</math></p>
17	$y = \begin{cases} a + \sin bx + \cos x^2 & \text{за } x \leq a; \\ \sqrt{a + bx} + \sin zx & \text{за } a < x < \ln b; \\ \ln(a + bx + z) & \text{за } x \geq \ln b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.2; b = 12.5; z = (2.5 + b)^2</math></p>	18	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2 & \text{за } e^{a+b} > e^x; \\ a \operatorname{rctg}(abc) + \sqrt[3]{x} & \text{за } e^{a+b} = e^x; \\ \cos(\sqrt{ x + abc }) & \text{за } e^{a+b} < e^x, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.7; b = 2.3; z = (x + b)^2</math></p>
19	$y = \begin{cases} \ln^2(0.5a - u) & \text{за } u < -0.5; \\ \frac{2x - a}{7\pi + x + u} & \text{за } -0.5 \leq u \leq 10^{-3}; \\ \lg(u + x) - e^x & \text{за } u > 10^{-3}, \end{cases}$ <p>де <math>a = 2.3; u = \sin(x + a)</math></p>	20	$y = \begin{cases} xe^a + e^{bc} & \text{за }  1 - x^2  = a + c; \\ \sin^2 ax + \cos bc & \text{за }  1 - x^2  > a + c; \\ \sqrt{ab^4 + \sqrt[5]{cx^2}} & \text{за }  1 - x^2  < a + c, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.3; b = 0.7; c = 2.7 - x</math></p>
21	$y = \begin{cases} x^2 e^{2k} + \ln rx  & \text{за } \cos x = \cos(rs); \\ \sqrt[3]{x^2} + \sqrt{ k + rsx } & \text{за } \cos x > \cos(rs); \\ \operatorname{arctg}(kx + rs) & \text{за } \cos x < \cos(rs), \end{cases}$ <p>де <math>s = 0.15; r = 10; k = 0.7</math></p>	22	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{b + \sqrt{ x + c }} & \text{за } \lg a < x; \\ \cos(x - b - c) & \text{за } \lg a = x; \\ \sin(x + a - b) & \text{за } \lg a > x, \end{cases}$ <p>де <math>a = 10; b = 0.7; c = 3.7</math></p>
23	$y = \begin{cases} a + bx + \sin^2 zx^{3.5} & \text{за } x < a; \\ a + \ln ab - zx  & \text{за } a \leq x \leq b; \\ \sqrt{ a + \operatorname{ctg}(zx) } + bx & \text{за } x > b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.2; b = 0.9; z = 1.7</math></p>	24	$y = \begin{cases} z^2 - \cos^2(x) & \text{за } x < 3.5a; \\ (a - x)^2 - bx & \text{за } 3.5a \leq x \leq b; \\ \sqrt{\sqrt{bx + zx^2}} & \text{за } x > b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.1; b = 2.1; z = abx</math>.</p>
25	$y = \begin{cases} 3.5 \sin^2(bx + z)^3 & \text{за } x \leq a; \\ \ln(a + b^3x) + a & \text{за } a < x \leq b^{2.5}; \\ \cos^2(a^b + xz) & \text{за } x > b^{2.5}, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.3; b = 1.7; z = 2</math></p>	26	$y = \begin{cases} (3.5a - 7.3bx)^3 & \text{за } x < -\ln a ; \\ a^b - \cos^3(zx) & \text{за } -\ln a  \leq x < b; \\ \sqrt{ \operatorname{tga} - x } - x & \text{за } x \geq b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.3; b = 3.7; z = 12.7/x</math></p>

Закінчення таблиці 3.3

№ вар.	Функція	№ вар.	Функція
27	$y = \begin{cases} \ln mx+n  & \text{за } x^2 > m+n; \\ e^{-\cos mx-n} & \text{за } x^2 = m+n; \\ \sqrt[3]{k^2 + \cos^2 x} & \text{за } x^2 < m+n, \end{cases}$ <p>де <math>m = 2.1; n = 1.9; k = 3.5</math></p>	28	$y = \begin{cases} 2.5b^2 + ax - \cos xz & \text{за } x \leq 5a; \\ (a^2 - x)^3 + \ln(xz) & \text{за } x > b; \\ \sqrt{b^2 + (a - x^3z)^2} & \text{за } 5a < x \leq b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.3; b = 1.7; z = 0.7</math></p>
29	$y = \begin{cases} \sqrt{ a - \cos^2 b^3 x + c^2 } & \text{за }  1 - x^2  = a + c; \\ e^{0.04x} + \ln b^5 \cos x  & \text{за }  1 - x^2  > a + c; \\ \cos^2 \left( \frac{3}{x} \right) \ln bx - a  & \text{за }  1 - x^2  < a + c, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.7; b = 1.25; c = 1.3</math></p>	30	$y = \begin{cases} e^{ax} - 3.5 \cos^2(z + bx) & \text{за } x \leq a; \\ a + \ln a + bx  - 2x & \text{за } a < x \leq b; \\ a + \cos^{3.5}(a + bxz) & \text{за } x > b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.7; b = 1.25; z = (x + b)^2</math></p>

Таблиця 3.4 – Індивідуальні завдання підвищеного рівня складності

№№	Завдання
1	Ввести два числа і визначити, що більше: сума квадратів чи квадрат суми цих чисел. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
2	Ввести значення кута в радіанах і визначити, що більше: значення синуса чи косинуса цього кута. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
3	Ввести три числа і визначити серед них середнє за значенням.
4	Ввести три числа і визначити серед них найменше.
5	Ввести координати точки $B(x$ та $y)$ і визначити: чи належить ця точка кривій $f(x) = 6x^7 - 4.5x^5 + 4x^2$ з допустимою похибкою $\epsilon_{ps} = 10^{-3}$ (тобто $ f(x) - y  < \epsilon_{ps}$ ).
6	Ввести координати точок $A(x_0, y_0)$ і $B(x_1, y_1)$ і визначити яка з цих точок – А чи В – є найбільш віддалена від початку координат $O(0,0)$ . Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
7	Ввести значення трьох сторін трикутника $a, b$ та $c$ та визначити, чи є цей трикутник прямокутним. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
8	Ввести три числа і додатні з них піднести до квадрата, а від'ємні залишити без змін.
9	Ввести координати точки $A(x$ та $y)$ і визначити: в якій чверті лежить ця точка. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
10	Ввести координати точки $x$ і $y$ та визначити, чи лежить ця точка всередині кола з радіусом $R$ . Центром кола є початок координат. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
11	Ввести три цілих числа (довжини сторін трикутника) і визначити, чи можна побудувати по цих числах трикутник.
12	Ввести значення сторони квадрата $A$ та радіус кола $R$ і визначити, площа якої з цих фігур є більше. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.

## Продовження таблиці 3.4

№№	Завдання
13	Ввести значення трьох сторін двох трикутників – $a_1, b_1, c_1$ та $a_2, b_2, c_2$ . Визначити, площа якого з них є більше. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
14	Ввести координати точки $B(x$ та $y)$ і визначити: чи належить ця точка кривій $f(x) = 6\cos^2 x - 0.25x^5 + 3.2x^2 - 2.7$ з припустимою похибкою $\text{eps} = 10^{-3}$ (тобто $ f(x) - y  < \text{eps}$ ). Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
15	Ввести три числа і додатні з них піднести до куба, а від'ємні – замінити на 0.
16	Ввести три числа і визначити найбільше з них.
17	Ввести значення трьох сторін трикутника $a, b, i c$ . Найменша зі сторін трикутника є стороною квадрата. Визначити, площа якої з цих фігур є більша.
18	Ввести координати точки $A(x$ та $y)$ і визначити, чи належить ця точка до першої чверті. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
19	Ввести три числа і вивести числа за модулем, більші за середнє арифметичне.
20	Ввести радіанну міру кута і визначити більше зі значень тангенса чи котангенса цього кута. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
21	Ввести координати точки $Q(x$ та $y)$ і визначити, чи лежить ця точка на кривій $f(x) = 7\text{tg}^2 x - 0.31x^3 + 3.2x^2 - e^x$ з припустимою похибкою $\text{eps} = 10^{-3}$ (тобто $ f(x) - y  < \text{eps}$ ). Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
22	Ввести два числа і визначити, що є більше: різниця квадратів чи модуль квадрата різниці цих чисел. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
23	Ввести координати точок $A(x_0, y_0)$ та $B(x_1, y_1)$ і визначити, яка з точок – $A$ чи $B$ – найменш віддалена від початку координат $O(0,0)$ . Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
24	Ввести координати точки $A(x$ та $y)$ і визначити, чи лежить ця точка всередині тора, утвореного колами із радіусами $r$ і $R$ із центром в точці $O(0,0)$ .
25	Ввести координати точки $B(x$ та $y)$ і визначити, чи лежить ця точка на кривій $f(x) = \begin{cases} \sin^2 x^3 & \text{за }  x  > 1; \\ \sqrt{6 \arcsin x^7 + 4.5x^6 + 4x^2 + 2} & \text{за }  x  \leq 1 \end{cases}$ із припустимою похибкою $\text{eps} = 10^{-3}$ (тобто $ f(x) - y  < \text{eps}$ ). Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
26	Ввести координати точки $A(x$ та $y)$ і визначити, чи лежить ця точка в четвертій чверті. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
27	Ввести значення трьох сторін трикутника $a, b$ та $c$ і визначити, чи є цей трикутник рівнобедреним. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
28	Ввести три цілих числа $a, b, c$ і визначити, чи є вони трійкою Піфагора ( $c^2 = a^2 + b^2$ ). Відповідь вивести у вигляді повідомлення.
29	Ввести координати точки $A(x$ та $y)$ і визначити, чи лежить ця точка в області, обмеженій параболою $y = 2 - x^2$ та віссю абсцис.
30	Ввести координати точок $A_1(x_1, y_1), A_2(x_2, y_2), A_3(x_3, y_3)$ і визначити, чи лежать ці точки на одній прямій. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.

Таблиця 3.5 – Індивідуальні завдання середнього рівня складності

№ вар.	Функція	№ вар.	Функція
1	$y = \begin{cases} 2x+1 & \text{за } k=1; \\ \sqrt[3]{1-x^4} & \text{за } k=2; \\ \lg x+5  & \text{за } k=3; \\ \ln \left  \frac{1+x}{x^3 + \cos x} \right  & \text{за } k=4 \end{cases}$	2	$y = \begin{cases} \frac{\operatorname{tg} 1+e^{x+1.2} }{x + \arcsin x} & \text{за } n=1; \\ \sqrt[3]{\cos \pi+x } & \text{за } n=2; \\ \frac{1+x^{x+1} - \lg x}{x^3 + \ln x } & \text{за } n=3 \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} \sin e^{x+1.2} & \text{за } n=1; \\ \sqrt[5]{\lg 1+x }, & \text{за } n=2; \\ \operatorname{tg} \cos x + 5\pi/4 & \text{за } n=3; \\ \frac{1+x^{x+1} - x}{x^3 + \ln x } & \text{за } n=4 \end{cases}$	4	$y = \begin{cases} 7.8x^3 - \operatorname{tg}(3.1x^2 + 4x) & \text{за } k=1; \\ e^{0.85\sqrt{x}}(x^2 + 3) & \text{за } k=2; \\ \ln(2x + \pi) + e^{4x} & \text{за } k=3; \\ x \sqrt[3]{\cos(\pi/2 + x)} - \frac{x}{x^{2x} + 0.1 \cdot 10^{-3}} & \text{за } k=4 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} \operatorname{arctg}(2x+1) + 1 & \text{за } k=1; \\ \sqrt[3]{1+x^4} & \text{за } k=2; \\ \cos \left( \frac{\pi}{2} - x^x \right) + e^{x+5} & \text{за } k=3; \\ \lg \frac{1+x}{x^3 + \sqrt{ x }} & \text{за } k=4 \end{cases}$	6	$y = \begin{cases} \frac{4x^2 t}{2x - 3t + 2} & \text{за } n=1; \\ 6.2x - \frac{\ln \sqrt{x^2 + 0.1}}{\sqrt{ 2x - \cos x }} & \text{за } n=2; \\ 8.3t^3 + x - 0.2 & \text{за } n=3 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} 1/x + \operatorname{arctg}^z x^z & \text{за } M=1; \\ 2^{x-1} + \sin^2 x + \lg x & \text{за } M=2; \\ \sqrt{ 1+x } - \sqrt[3]{x} & \text{за } M=3 \end{cases}$	8	$y = \begin{cases} 10^z + \sin x^z & \text{за } z=1; \\ \sqrt{1+x} + \sin^2 x & \text{за } z=2; \\ \lg(1/x + \sqrt{x}) & \text{за } z=3 \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} \sqrt[5]{x+1} & \text{за } k=1; \\ \operatorname{tg}(\cos x + \pi/2) & \text{за } k=2; \\ e^{2x} + \sqrt{ 1-x } & \text{за } k=3; \\ \sin^2(x^2 + 3) & \text{за } k=4; \\ \cos 3x^2 & \text{за } k=5 \end{cases}$	10	$y = \begin{cases} 2x^2 + \lg x  & \text{за } n=1; \\ \cos^2 x + 2.8\sqrt[3]{x} & \text{за } n=2; \\ \sin^2 \sqrt{ x } & \text{за } n=3; \\ \ln \left  \frac{x+1}{4} \right  & \text{за } n=4 \end{cases}$

11	$t = \begin{cases} \sqrt{ 2^x - x^2 } + 0.5 & \text{за } k=1; \\ 1 + \operatorname{arctg}(x) & \text{за } k=2; \\ \sqrt[5]{\pi^2 + x^2} & \text{за } k=3; \\ \lg 6.5 - x^4  & \text{за } k=4 \end{cases}$	12	$y = \begin{cases} 2^{x+1} + 1 & \text{за } k=1; \\ \sqrt[3]{e^{x^2} + x^4} & \text{за } k=2; \\ \lg \sin(\pi - x)  & \text{за } k=3; \\ \frac{1+x}{\operatorname{tg} \frac{1}{x^3 + x^x}} & \text{за } k=4 \end{cases}$
----	---	----	--

Продовження таблиці 3.5

№ вар.	Функція	№ вар.	Функція
13	$y = \begin{cases} \sqrt{x+1} - \cos^2 x & \text{за } k=1; \\ e^{0.01} + \ln x^2, & \text{за } k=2; \\ \sqrt{x} + \sin^2(x - \pi) & \text{за } k=3; \\ x + \lg x & \text{за } k=4 \end{cases}$	14	$y = \begin{cases} 3.5x - 7.3x^2 \operatorname{ctg} x & \text{за } L=1; \\ 2.8 \ln x + e^{\sqrt{x}} & \text{за } L=2; \\ \sqrt[3]{3.4x + x^2} \sin x & \text{за } L=3; \\ 1.7^x + \cos^2 x^2 & \text{за } L=4 \end{cases}$
15	$y = \begin{cases} \sqrt{x} + e^x & \text{за } L=1; \\ \ln x  + 0.8 & \text{за } L=2; \\ x^2 / \lg^2 x  & \text{за } L=3; \\ x \cos^2 x + \sqrt{x} & \text{за } L=4; \\ e^{0.8x} +  x  & \text{за } L=5 \end{cases}$	16	$y = \begin{cases} \cos^2(x + \pi/2) & \text{за } S=1; \\ \operatorname{ctg}^2 \sqrt{x} + 1/x & \text{за } S=2; \\ 2 \sin x + \ln x  & \text{за } S=3; \\ \frac{0.8x^2}{\square\square} & \text{за } S=4 \\ e^x + x^x + x & \end{cases}$
17	$y = \begin{cases} \sin(e^{1+x} + 1) + x^2 & \text{за } K=1; \\ \sqrt{2x +  \sin x } + x & \text{за } K=2; \\ 1/\cos x^2 + x & \text{за } K=3; \\ 2x - \sin^2 x & \text{за } K=4 \end{cases}$	18	$y = \begin{cases} 2.5a + \sin x^2 & \text{за } N=1; \\ \lg^2 x+1  & \text{за } N=2; \\ \operatorname{tg}(x - \pi/4) & \text{за } N=3; \\ 2x + \frac{\sin x}{\square x \sqrt{\quad}} & \text{за } N=4 \end{cases}$
19	$S = \begin{cases} \frac{\cos(\pi - x^2)}{\sqrt{x+1}} & \text{за } n=1; \\ \operatorname{tg}(\pi x^2) & \text{за } n=2; \\ \sqrt[3]{e^{x+1} - \ln x } & \text{за } n=3; \\ x^2 - 2^x & \text{за } n=4 \end{cases}$	20	$y = \begin{cases} \sqrt{x} + e^x & \text{за } L=1; \\ \ln x + 0.8 & \text{за } L=2; \\ x^2 + \sin^2 x & \text{за } L=3; \\ x \cos x^2 + \sqrt{x} & \text{за } L=4; \\ e^{0.8x} + \ln x  & \text{за } L=5 \end{cases}$
21	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{x+1} & \text{за } k=1; \\ \sin(\cos x + \pi/2) & \text{за } k=2; \\ e^{1+x} + \lg \sqrt{ 1-x } & \text{за } k=3; \\ \sin^3(x^2 + \pi) & \text{за } k=4; \\ \arccos(3 - x^2) & \text{за } k=5 \end{cases}$	22	$y = \begin{cases} \sqrt{e^x - 1} & \text{за } L=1; \\ \frac{x+1}{x} & \text{за } L=2; \\ \lg x  & \text{за } L=3; \\ 2^{x-1} + \arcsin^2 x & \text{за } L=3; \\ x \cos^2 x + \sqrt{x} & \text{за } L=4; \\ \ln \sqrt{ x+0.1 } & \text{за } L=5 \end{cases}$

23	$y = \begin{cases} \sqrt{x} + e^x & \text{за } L=1; \\ \frac{e^{0.1x} + \lg x }{\ln x + \operatorname{ctg}\left(\sqrt{ \pi-x }\right)} & \text{за } L=2; \\ x^2 + \sin^2 x & \text{за } L=3; \\ x \cos^2 x + \sqrt{x} & \text{за } L=4 \end{cases}$	24	$y = \begin{cases} \sin(x - \pi/2) & \text{за } S=1; \\ \operatorname{tg}^3 \sqrt{ x } + x & \text{за } S=2; \\ \arcsin^2 x + \lg x  & \text{за } S=3; \\ \frac{2.4 - x^2}{\sqrt{x}} & \text{за } S=4 \\ e^x + x^x \end{cases}$
----	---	----	---

Закінчення таблиці 3.5

№ вар.	Функція	№ вар.	Функція
25	$y = \begin{cases} e^{x^2} + 0.8x^2 & \text{за } K=1; \\ \ln x^2 + \sin^2 x & \text{за } K=2; \\ \sqrt{ x } + \lg x  & \text{за } K=3; \\ x + \operatorname{tg}^2(x - \pi) & \text{за } K=4 \end{cases}$	26	$S = \begin{cases} 4 \ln x^2 - e^{ x } & \text{за } K=1; \\ \operatorname{ctg}\left(\sqrt{ \pi-x }\right) & \text{за } K=2; \\ \sin^2(x + \pi) & \text{за } K=3; \\ \operatorname{tg}(x + 10^{-3}) & \text{за } K=4 \end{cases}$
27	$y = \begin{cases} e^{2x} - \sin^2 x & \text{за } S=1; \\ \cos^2 x + \ln x  & \text{за } S=2; \\ \ln^2 x - \ln x  & \text{за } S=3; \\ x + \sin \sqrt{x} & \text{за } S=4 \end{cases}$	28	$y = \begin{cases} \cos^2 x & \text{за } S=1; \\ \sin x^2 + 1/x & \text{за } S=2; \\ 2 \ln x  + e^x & \text{за } S=3; \\ 8x^2 - \operatorname{arctg} x & \text{за } S=4 \end{cases}$
29	$y = \begin{cases} 3x^2 + \operatorname{arctg} x & \text{за } L=1; \\ 0.2 \ln x + e^{\sqrt{ x }} & \text{за } L=2; \\ \sqrt[3]{4-x} + x^3 \sin x & \text{за } L=3; \\ 1/e^{-x^2} + \cos^5 x & \text{за } L=4 \end{cases}$	30	$y = \begin{cases} \sqrt{x^4 + 1} - \cos x & \text{за } k=1; \\ e^{0.1x} + \ln x^2 & \text{за } k=2; \\ \sqrt{5x} + \operatorname{ctg}^2(x - \pi) & \text{за } k=3; \\ x + \lg x  & \text{за } k=4 \end{cases}$

Таблиця 3.6 – Індивідуальні завдання високого рівня складності

№ вар.	Функції	Варіанти параметрів
1	$y = \begin{cases} \frac{(2u+1)^2}{7\pi+x} & \text{за } u+x > -0.5 \\ \cos^2 u - \sin u & \text{за } -0.5 \leq u+x \leq 10^{-3} \\ \lg(u+x) - e^{-3} & \text{за } u+x > 10^{-3} \end{cases}$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 <math>u = \sin x</math></li> <li>2 <math>u = \cos x</math></li> <li>3 <math>u = \operatorname{tg} x</math></li> </ol>

2	$y = \begin{cases} abx - \cos^2(zx) & \text{за } x < 3.5a; \\ (a-x)^2 - \ln(z+x) & \text{за } 3.5a \leq x \leq b; \\ \sqrt{bx - a + zx^2} & \text{за } x > b \end{cases}$	1 $a = 0.4; b = 2.3; z = e^{2x}$ 2 $a = 0.2; b = 0.8; z = e^x$ 3 $a = 0.7; b = 8.1; z = 0.8$
3	$y = \begin{cases} \sin(bm + \cos(nx)) & \text{за }  bm  > x^2; \\ \cos(bm - \sin x) & \text{за }  bm  < x^2; \\ \sqrt{e^{\cos x} + \sqrt{bmx}} & \text{за }  bm  = x^2 \end{cases}$	1 $b = -1.6; m = 0.9; n = -1.4$ 2 $b = 4.5; m = -2; n = 2.2$ 3 $b = -4.5; m = 0.5; n = -1.5$

Продовження таблиці 3.6

№ вар	Функції	Варіанти параметрів
4	$y = \begin{cases} a \sin^2 x + b \cos(zx) & \text{за } x < -\ln(a); \\ a^b - \cos^3(a + zx) & \text{за } -\ln(a) \leq x \leq b; \\ \sqrt{2.5a^3 + (b - zx^2)^6} & \text{за } x > b \end{cases}$	1 $a = 0.2; b = 0.5; z = e^{ax}$ 2 $a = 0.15; b = 0.2; z = e^{2ax}$ 3 $a = 0.9; b = 5; z = e^{25ax}$
5	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2 & \text{за } e^{a+b} > e^x \\ a^{\operatorname{rctg}(abc)} + \sqrt[3]{x} & ; \text{за } e^{a+b} = e^x \\ \cos(\sqrt{ x + abc }) & ; \text{за } e^{a+b} < e^x \end{cases}$	1 $a = 4.2; b = 5.3; c = 1.5$ 2 $a = -0.35; b = 1.8; c = -1.8$ 3 $a = 2.8; b = -0.6; c = 2.0$
6	$y = \begin{cases} 2.8 \sin^2 ax - bx^3 z & \text{за } x < a; \\ z \cos(ax + b)^2 + \ln(z) & \text{за } a \leq x \leq b^2; \\ e^{2.5ax} + zabx & \text{за } x > b^2 \end{cases}$	1 $a = -5; b = 2.5; z = \ln bx^3 $ 2 $a = 3; b = 5; z = \ln bx $ 3 $a = -10; b = 3; z = \ln bx^2 $
7	$y = \begin{cases} xe^a + e^{bc} & \text{за }  1 - x^2  = a + c \\ \sin^2 ax + \cos bc & \text{за }  1 - x^2  > a + c \\ \sqrt{ab^4 + \sqrt[5]{cx^2}} & \text{за }  1 - x^2  < a + c \end{cases}$	1 $a = 3.2; b = -0.7; c = 2.2$ 2 $a = 10.5; b = -2.5; c = 5.6$ 3 $a = 5.4; b = 3; c = 2.6$
8	$y = \begin{cases} \ln mx + n  & \text{за } x^2 > m + n \\ e^{\cos mx-n } & \text{за } x^2 = m + n \\ \sqrt[3]{k^2 + \cos^2 x} & \text{за } x^2 < m + n \end{cases}$	1 $k = 3.1; m = 5.15; n = -1.15$ 2 $k = 0.78; m = -2.4; n = 4.36$ 3 $k = 1.1; m = 0.8; n = 0.41$
9	$y = \begin{cases} a \sin^2 x + b \cos(zx + a) & \text{за } x < a^3; \\ (a + bx)^2 - \sin(a + zx) & \text{за } a^3 \leq x \leq b; \\ \sqrt{x - (\sin(bx + z))} & \text{за } x > b \end{cases}$	1 $a = 1.2; b = 7.2; z = e^x$ 2 $a = -1.5; b = 3.2; z = e^{2x}$ 3 $a = 1.7; b = 5.5; z = e^3$

10	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{b^2 + \sqrt{ x+c }} & \text{за } \lg a < x \\ \cos(x-b-c) & \text{за } \lg a = x \\ \sin(x+a-b) & \text{за } \lg a > x \end{cases}$	1 $a=0.1; b=9.8; c=11.12$ 2 $a=10; b=10.05; c=6.2$ 3 $a=100; b=3.03; c=7.12$
11	$y = \begin{cases} \ln(\lg kx + m n ) & \text{за } 3x >  m+n  \\ \sin(kmx) + \sqrt{ nx } & \text{за } 3x =  m+n  \\ e^{\cos x} + e^{m+n} & \text{за } 3x <  m+n  \end{cases}$	1 $k=4; m=-14.7; n=-0.6$ 2 $k=3; m=6.5; n=3.15$ 3 $k=5; m=-12; n=0.45$

Продовження таблиці 3.6

№ вар.	Функції	Варіанти параметрів
12	$y = \begin{cases} e^{ax} - 3.5\cos^2(z+bx) & \text{за } x \leq a; \\ a + \ln a+bx  - 2x & \text{за } a < x \leq b^{3.5}; \\ a + \cos^{3.5}(a+bxz) & \text{за } x > b^{3.5} \end{cases}$	1 $a=-1; b=3.4; z=\operatorname{tg} bx$ 2 $a=-3.2; b=5.5; z=\operatorname{tg} bx^2$ 3 $a=-5.2; b=7.2; z=\operatorname{tg} bx^3$
13	$y = \begin{cases} x^2 e^{2k} + \ln rx  & \text{за } \cos x = \cos(rs) \\ \sqrt[3]{x^2} + \sqrt{ k+rsx } & \text{за } \cos x > \cos(rs) \\ \operatorname{arctg}(kx+rs) & \text{за } \cos x < \cos(rs) \end{cases}$	1 $k=1.33; r=0.85; s=3.5$ 2 $k=0.9; r=3.3; s=1.2$ 3 $k=1.57; r=0.75; s=2.15$
14	$y = \begin{cases} 2.5b^2 + ax - 4.5\cos xz & \text{за } x \leq 5a; \\ (a^2 - 5.4x)^3 + \ln(xz) & \text{за } x > b; \\ \sqrt{6.5b^2 + (a-x^3z)} & \text{за } 5a < x \leq b \end{cases}$	1 $a=0.5; b=4.5; z=e^{ax}$ 2 $a=0.5; b=3.7; z=e^{2ax}$ 3 $a=0.5; b=2.7; z=e^{2.5ax}$
15	$y = \begin{cases} a \cos^2 x + b \sin zx & \text{за } x \leq a; \\ \operatorname{tg}(ax+z) + \sin^2 bx & \text{за } a < x \leq 1.5b; \\ \ln(ax-b) + z^2 & \text{за } x > 1.5b \end{cases}$	1 $a=4.5; b=8.4; z=\operatorname{tg}(bx)^2$ 2 $a=8.2; b=15.2; z=\operatorname{tg}(bx)^2$ 3 $a=1.7; b=0.5; z=\operatorname{tg}(bx^2)$
16	$y = \begin{cases} 3.5\sin^2(bx+z)^3 - e^{3.5a} & \text{за } x \leq a; \\ \ln(a+b^3x) + a & \text{за } a < x \leq b^{2.5}; \\ \cos^2(a^b+xz) + a^2 & \text{за } x > b^{2.5} \end{cases}$	1 $a=0.1; b=0.5; z=e^{2.5ax}$ 2 $a=1.2; b=2.5; z=e^{2.5ax}$ 3 $a=2.5; b=1.2; z=e^{2.5ax}$
17	$y = \begin{cases} a + \sin bx + \cos x^2 & \text{за } x \leq a; \\ \sqrt{a+bx} + \sin zx & \text{за } a < x < \ln b; \\ \ln(a+bx+z) & \text{за } x \geq \ln b \end{cases}$	1 $a=-1.2; b=0.75; z=\ln \operatorname{tg}(bx)$ 2 $a=0.4; b=2.4; z=\ln \operatorname{tg}(bx)$ 3 $a=1.1; b=6.1; z=\ln \operatorname{tg}(bx)$

18	$y = \begin{cases} \sqrt{ ax - \cos^2 b^3 x + 5.1c^2 } & \text{за }  1 - x^2  = a + c \\ e^{0.04x} + \ln b^5 \cos x  & \text{за }  1 - x^2  > a + c \\ \cos^2(b^3 x) + \ln bx - a^2  & \text{за }  1 - x^2  < a + c \end{cases}$	1 $a = 3.5; b = -0.73; c = 2.5$ 2 $a = 15.4; b = -5.6; c = 3.5$ 3 $a = 5.1; b = 4; c = 2.7$
19	$y = \begin{cases} \frac{(2z+1)^2}{z} & \text{за } z > -0.5; \\ \sin^3 z - \frac{\sin z}{3\pi} & \text{за } -0.5 \leq z \leq 10^{-3}; \\ \frac{\operatorname{tg}(z+x) - e^x}{3.5x} & \text{за } z > 10^{-3} \end{cases}$	1 $z = \arcsin x^3$ 2 $z = \arccos^2 x$ 3 $z = \operatorname{tg} x$

Продовження таблиці 3.6

№ вар.	Функції	Варіанти параметрів
20	$y = \begin{cases} (3.5a - 7.3bx + \sin(zx))^3 & \text{за } x < -\ln a  \\ a^b - \cos^3(a + zx) & \text{за } -\ln a  \leq x < b \\ \sqrt{ \operatorname{tg} a - x } - x^2 & \text{за } x \geq b \end{cases}$	1 $a = 6; b = 3.2; z = e^{15ax}$ 2 $a = 3; b = 6; z = e^{1.5ax}$ 3 $a = 2.7; b = 1.8; z = e^{1.5ax}$
21	$y = \begin{cases} e^{ax} + f \cos^5 bx & \text{за } x \leq a; \\ a + \cos^2 bx - \ln(fx) & \text{за } a < x \leq b^2; \\ \cos^2(a + bfx) & \text{за } x > b^2 \end{cases}$	1 $a = 0.8; b = 2.4; f = e^{15ax}$ 2 $a = 1.2; b = 4.2; f = e^{2ax}$ 3 $a = 3.4; b = 8.1; f = e^{3ax}$
22	$y = \begin{cases} a + bx + \sin^2 zx^{3.5} & \text{за } x < a; \\ a + \ln ab - zx ^3 + \ln x & \text{за } a \leq x \leq b^2; \\ \sqrt{ a + \operatorname{ctg}(zx) } + b \sin x & \text{за } x > b^2; \end{cases}$	1 $a = 0.3; b = 0.9; z = \sin x^2$ 2 $a = 4.3; b = 3.15; z = \sin x^3$ 3 $a = 6.5; b = 3.5; z = \sin^2 x$
23	$y = \begin{cases} \ln bzx  + za^{2.5} & \text{за } a^3 < x \leq b; \\ ax^2 + bz^a + \sin^2 zx & \text{за } x > b; \\ \cos(ax + b) + \ln zx  & \text{за } x \leq a^3 \end{cases}$	1 $a = 1.5; b = 6.4; z =  \ln bx^3  + 1.5$ 2 $a = 1.9; b = 8.6; z =  \ln bx^3  + 3$ 3 $a = 0.6; b = 2.4; z =  \ln bx^3  + 1.8$
24	$y = \begin{cases} xe^x + (z + 7.7abx) & \text{за } x < a; \\ \operatorname{tg}(ax + z) + \cos^2 bx & \text{за } a \leq x \leq b^2; \\ \ln(\sin^2(a + bx + zx^2)) & \text{за } x > b^2 \end{cases}$	1 $a = 8.7; b = 3.7; z = \operatorname{tg}(bx)$ 2 $a = 9.3; b = 3.5; z = \operatorname{tg}(abx)$ 3 $a = 2.1; b = 5.7; z = \operatorname{tg}(b^2x)$
25	$y = \begin{cases} a + z \cos^2(bx)^3 & \text{за } x < a; \\ a + \sin^2 b^2 + \ln(zx) & \text{за } a \leq x \leq b; \\ \sqrt{0.3b + \sqrt{(a - z^2 - \cos x)}} & \text{за } x > b \end{cases}$	1 $a = 1.5; b = 5.7; z = \ln  \operatorname{tg}(bx) $ 2 $a = 3.7; b = 8.4; z = \ln  \operatorname{tg}(bx) $ 3 $a = 4.4; b = 5.6; z = \ln  \operatorname{tg}(bx) $

26	$y = \begin{cases} a^2 x^3 + \sqrt{b^4 + 1.7} & \text{за }  x  < 0.2; \\ a \operatorname{rctg}(2^x -  p ) & \text{за }  x  = 0.2; \\ \sqrt[3]{\ln a  + 4.3} + x & \text{за }  x  > 0.2 \end{cases}$	1 $a = 0.5; b = 1.5; p = -4$ 2 $a = -1; b = 0.5; p = -4$ 3 $a = -2; b = 0; p = -4$
27	$y = \begin{cases} c \sin(b^2 x) + b \ln(cx + a) & \text{за } x < a; \\ a + \ln(bx) - \sin^2(a + cx) & \text{за } a \leq x < b; \\ \sqrt{ \cos(a + bx) + cx^2 } & \text{за } x \geq b \end{cases}$	1 $a = 2.2; b = 2.4; c = \ln bx $ 2 $a = 1.6; b = 1.7; c = \ln bx $ 3 $a = 1.3; b = 4.2; c = \ln b^2 x $

Закінчення таблиці 3.6

№ вар.	Функції	Варіанти параметрів
28	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2 & \text{за } a + b > x; \\ a \operatorname{rctg}(abc) + \sqrt[3]{x} & \text{за } a + b = x; \\ \arcsin(\cos^2(\sqrt{ x })) & \text{за } a + b < x \end{cases}$	1 $a = 7.2; b = -1.3; c = 2.5$ 2 $a = 1.47; b = 3.81; c = 2.8$ 3 $a = 4.8; b = 10.6; c = 2.7$
29	$y = \begin{cases} \operatorname{ctg}(x^2 e^{3k}) + \ln r + x & \text{за } x = rs; \\ \sqrt[5]{x^2 + \sqrt{ \arcsin k }} & \text{за } x > rs; \\ \operatorname{arctg}(kx + \operatorname{tg}(rs)) & \text{за } x < rs \end{cases}$	1 $k = -0.3; r = 0.85; s = 3.5$ 2 $k = 0.9; r = 3.3; s = 1.2$ 3 $k = -0.7; r = 0.75; s = 2.15$
30	$y = \begin{cases} a^3 + \operatorname{arctg}(\sin^3 bx) + \cos^2 x^2 & \text{за } x \leq a; \\ \sqrt{(a + bx) + 2} + \sin zx & \text{за } a < x < \ln b; \\ \operatorname{arctg}(a + bx + z) & \text{за } x \geq \ln b \end{cases}$	1 $a = 1.5; b = 5.7; z = \operatorname{tg}(bx)$ 2 $a = 3.7; b = 8.4; z = \operatorname{tg}(bx)$ 3 $a = 4.4; b = 5.6; z = \operatorname{tg}(bx)$

Таблиця 3.7 – Індивідуальні завдання підвищеного рівня складності

№ вар.	Завдання	Варіанти параметрів
1	Визначити, чи лежить точка А в області, обмеженій параболою $y = 2 - x^2$ та віссю абсцис. Відповідь вивести у вигляді повідомлення.	1 $x = 3.5; y = 7.2$ 2 $x = -0.5; y = 1.2$ 3 $x = 0.72; y = -3.12$
2	З трьох чисел віднайти і вивести на екран середнє за значенням з них.	1 $a = 3; b = 3.5; c = -2.1$ 2 $a = 2.1; b = -6.55; c = 0.1$ 3 $a = -9; b = -3.7; c = -0.1$
3	Для точок з координатами $x$ та $y$ визначити, чи лежать вони всередині кола з радіусом $R$ , якщо центром кола є початок координат.	1 $x = 3; y = -7; R = 5;$ 2 $x = 12; y = 11; R = 16;$ 3 $x = -9; y = 6; R = 11.$
4	Задано значення трьох сторін трикутника – $a, b$ та $c$ . Визначити, чи є цей трикутник прямокутним.	1 $a = 3; b = 3.5; c = -2.1$ 2 $a = 2.1; b = -6.55; c = 0.1$ 3 $a = -9; b = -3.7; c = -0.1$
6	Задано значення трьох чисел – $A, B, C$ . Подвої-	1 $A = -3; B = 3.5; C = 0.1$

	ти ті числа, для яких $A + B + C > 0$ , а якщо це не так, – замінити їх на нулі.	2 $A = 58; B = 27; C = -87$ 3 $A = -8; B = -35; C = 42$
7	Для координат точок $A(x_0, y_0)$ та $B(x_1, y_1)$ визначити, яка з точок – $A$ чи $B$ – найменш віддалена від початку координат $(O(0,0))$ .	1 $x_0 = 2; y_0 = 2; x_1 = -4; y_1 = 0$ 2 $x_0 = 8; y_0 = 9; x_1 = 12; y_1 = 1$ 3 $x_0 = -3; y_0 = 0.9; x_1 = 2; y_1 = 3$
8	Для трикутників зі значеннями сторін – $a, b$ та $c$ . Визначити, чи є вони рівнобедреними.	1 $a = 3; b = 3.5; c = 1.1$ 2 $a = 3; b = 6.55; c = 6.55$ 3 $a = 0.9; b = 0.9; c = 0.9$

Продовження таблиці 3.7

№ вар.	Завдання	Варіанти параметрів
9	Для трьох цілих чисел $(a, b, c)$ визначити, чи є вони трійкою Піфагора ( $c^2 = a^2 + b^2$ ).	1 $a = 3; b = 5; c = 4$ 2 $a = 3; b = 8; c = 11$ 3 $a = 13; b = 5; c = 12$
10	Для трьох точок – $A_1(x_1, y_1), A_2(x_2, y_2)$ та $A_3(x_3, y_3)$ – визначити, чи лежать ці точки на одній прямій.	1 $x_1 = 2; y_1 = 2; x_2 = 4; y_2 = 0;$ $x_3 = -2; y_3 = 6$ 2 $x_1 = 8; y_1 = 9; x_2 = 4; y_2 = 0;$ $x_3 = 5; y_3 = 1$
11	Перевірити числа $A$ та $B$ і змінити їхній знак на протилежний, якщо вони мають різні знаки, а якщо це не так, – замінити їх на нулі.	1 $A = -3; B = 3.5$ 2 $A = 58; B = 27$ 3 $A = -8; B = -35$
12	З трьох чисел віднайти і вивести на екран найменше з них.	1 $a = 23; b = 17; c = 47$ 2 $a = 9; b = -8.1; c = 9.1$ 3 $a = 36; b = 65; c = 62$
13	Для трьох чисел – $x, y, z$ – визначити середнє арифметичне та вивести на екран ті з чисел, які за модулем є більше за середнє арифметичне.	1 $x = 3.2; y = -7; z = 0.5$ 2 $x = 2.3; y = 3; z = 2.5$ 3 $x = 23; y = -34; z = 89.5$
14	Для точки з координатами $x$ та $y$ визначити, чи лежить вона на кривій $f(x) = \begin{cases} x^3 & \text{за }  x  > 1; \\ \sqrt{2 - x^2} & \text{за }  x  \leq 1. \end{cases}$ Похибка складає $\text{eps} = 10^{-3}$ , тобто $ f(x) - y  < \text{eps}$ .	1 $x = -3; y = 27$ 2 $x = -2; y = 56$ 3 $x = -1; y = 1$ 4 $x = -3; y = -27$
15	Для точки з координатами $x$ та $y$ визначити, чи лежить вона в четвертій координатній чверті.	1 $x = -2.8; y = 0.7$ 2 $x = 0; y = -9.5$ 3 $x = 2; y = -51$
16	Для трикутника зі сторонами $a, b$ та $c$ , найменша зі сторін якого є стороною квадрата, визначити, площа якої фігури є більша.	1 $a = 3; b = 5; c = 4$ 2 $a = 13; b = 8; c = 11$ 3 $a = 10; b = 5; c = 12$
17	З трьох чисел – $x, y, z$ – віднайти і вивести на екран ті з цих чисел, які є менші за їхнє середнє	1 $x = -2; y = 1.2; z = 9.5$ 2 $x = 0.5; y = 2; z = -0.15$

	арифметичне.	3 $x = 0.4; y = 2.2; z = 9.5$
18	З трьох чисел – $x$ , $y$ та $z$ – віднайти і вивести на екран ті з цих чисел, які за модулем є більші за число $\pi$ .	1 $x = -7.2; y = 3.14; z = -2.5$ 2 $x = -4; y = -3; z = 9.15$ 3 $x = 3.14; y = -3.4; z = 0.59$
19	Для трьох цілих чисел (довжин сторін трикутника) визначити, чи можна побудувати трикутник з цими сторонами.	1 $a = 8; b = 13.5; c = 1.1$ 2 $a = 3; b = 3.56; c = 0.55$ 3 $a = 1.9; b = 0.9; c = 0.9$

Закінчення таблиці 3.7

№	Завдання	Варіанти параметрів
20	Для точок $A(x_0, y_0)$ та $B(x_1, y_1)$ визначити, яка з цих точок – А чи В – є найменш віддалена від початку координат $(O(0,0))$ .	1 $x_0 = 3; y_0 = 3; x_1 = -6; y_1 = 0$ 2 $x_0 = 8; y_0 = 9; x_1 = 12; y_1 = 1$ 3 $x_0 = 3; y_0 = 0.9; x_1 = 2; y_1 = 3$
21	З трьох чисел – $a, b, c$ – додатні піднести до квадрата, а від'ємні – залишити без змін.	1 $a = 0; b = 1.5; c = -31.1$ 2 $a = 2; b = -1.56; c = 2.55$ 3 $a = -1.9; b = 2.9; c = -2.9$
22	З трьох цілих чисел – $a, b, c$ – знайти і вивести на екран непарні числа.	1 $a = 2; b = 9; c = 474$ 2 $a = 3; b = 0; c = 27$ 3 $a = 4; b = 11; c = 30$
23	Для трьох чисел – $a, b, c$ – визначити кількість коренів рівняння $ax^2 + bx + c = 0$ .	1 $a = 1; b = 8; c = 16$ 2 $a = -8; b = 29.7; c = 0.11$ 3 $a = 2.5; b = 5; c = 3$
24	Для точок з координатами $x$ та $y$ визначити, чи лежать вони за межами кола з радіусом $R$ , якщо центром кола є початок координат.	1 $x = 78; y = -71; R = 85$ 2 $x = 2; y = 11; R = 13$ 3 $x = -7; y = 6; R = 11$
25	З трьох цілих чисел – $a, b, c$ – знайти і вивести на екран числа, які діляться на 3 без остачі.	1 $a = 2; b = 9; c = 474$ 2 $a = 3; b = 0; c = 27$ 3 $a = 4; b = 10; c = 30$
26	З трьох цілих чисел – $a, b, c$ – знайти і вивести на екран числа, які завершуються числом 5.	1 $a = 550; b = 175; c = -251$ 2 $a = 872; b = -56; c = -255$ 3 $a = -1995; b = 259; c = 89$
27	З трьох чисел знайти і вивести на екран середнє за абсолютним значенням з них.	1 $a = 3; b = -3.5; c = -2.1$ 2 $a = 2.1; b = -6.55; c = 0.1$ 3 $a = -9; b = -3.7; c = 11.1$
28	Для точки з координатами $x$ та $y$ визначити, чи лежить вона в першій координатній чверті.	1 $x = 12.8; y = 0.7$ 2 $x = 0; y = -9.5$ 3 $x = -12; y = -51$
29	З трьох цілих чисел – $a, b, c$ – знайти і вивести на екран парні числа.	1 $a = 2; b = 9; c = 474$ 2 $a = 3; b = 0; c = 27$ 3 $a = 4; b = 10; c = 30$
30	Із трьох чисел віднайти і вивести на екран найбільше за модулем з них.	1 $a = 3; b = 17; c = -4.7$ 2 $a = 8; b = -9.1; c = 89.11$

		3 $a = 3.6; b = 6.5; c = -6.2$
--	--	--------------------------------