

## Лабораторна робота 2

### з дисципліни «Програмування алгоритмічних структур»

#### **Тема. Програмування розгалужених алгоритмів**

**Мета роботи:** набуття практичних навичок використання умовного оператора *if* та оператора вибору *switch* при створюванні програмних проектів розгалуженої структури.

#### **Завдання на лабораторну роботу.**

1. Розробити блок-схеми алгоритмів і написати програми мовою Java із застосуванням умовного оператора *if* та оператора вибору *switch* для розв'язання завдань, поданих в табл. 1 – 4 відповідно до індивідуального варіанта. Варіант обрати за списком групи.
2. Розробити програмні проекти в середовищі IntelliJ IDEA для реалізації написаних програм. Перевірити результати обчислень альтернативними розрахунками (наприклад, Excel, калькулятор, тощо).
3. Зробити Звіт з лабораторної роботи та вчасно надіслати викладачу на перевірку.

#### **Вимоги до розв'язання завдання 1 (табл. 1) та завдання 2 (табл. 2).**

Обидва завдання запрограмувати в одному класі, який має назву Lr21. В даному класі організувати три методи: main, task1, task2. В методі main організувати:

- введення даних для завдання 1 (табл. 1), розрахунки зробити для трьох значень змінної x: x<sub>1</sub> = -2,3; x<sub>2</sub> = 0,6; x<sub>3</sub> = 4,8 (всього має бути 3 варіанти вхідних даних та 3 варіанти результатів розрахунків). Введення даних зробити за допомогою присвоєння значень змінним;

- виклик методу task1, в якому організувати всі розрахунки завдання 1;
- виведення вхідних даних та результатів розрахунку завдання 1.

Виведення організувати за допомогою метода System.out.printf форматованого виводу значень. Для дробових чисел – не більше 4 знаків після коми;

- введення даних для завдання 2 (табл. 2), розрахунки зробити для трьох значень змінної x: x<sub>1</sub> = -2,3; x<sub>2</sub> = 0,6; x<sub>3</sub> = 4,8 (всього має бути 9 варіантів вхідних даних та 9 варіантів результатів розрахунків). Введення даних зробити за допомогою присвоєння значень змінним;

- виклик методу task2, в якому організувати всі розрахунки завдання 2;
- виведення вхідних даних та результатів розрахунку завдання 2.

Виведення організувати за допомогою форматованого виводу значень. Для дробових чисел – не більше 4 знаків після коми.

### **Вимоги до розв'язання завдання 3 (табл. 3) та завдання 4 (табл. 4).**

Обидва завдання запрограмувати в одному класі, який має назву Lr22. В даному класі організувати три методи: main, task3, task4. В методі main організувати:

- введення даних для завдання 3 (табл. 3), розрахунки зробити для трьох наборів вхідних даних, що обирає користувач та вводить с клавіатури (всього має бути 3 набори вхідних даних та 3 набори результатів розрахунків). Введення даних зробити за допомогою методів класу Scanner;

- виклик методу task3, в якому організувати всі розрахунки завдання 3;
- виведення вхідних даних та результатів розрахунку завдання 3.

Виведення організувати за допомогою метода System.out.printf форматованого виводу значень. Для дробових чисел – не більше 4 знаків після коми;

- введення даних для завдання 4 (табл. 4), розрахунки зробити для двох – чотирьох наборів вхідних даних згідно табл. 4. Введення даних зробити за допомогою присвоєння значень змінним;

- виклик методу task4, в якому організувати всі розрахунки завдання 4;
- виведення вхідних даних та результатів розрахунку завдання 4.

Виведення організувати за допомогою форматованого виводу значень. Для дробових чисел – не більше 4 знаків після коми.

### **Вимоги до оформлення Звіту з лабораторної роботи.**

Номер варіанта слід обрати за номером у списку групи. Перший за списком групи студент виконує варіант 1, другий – варіант 2, і так далі.

Звіт має друкуватись в MS Word та включати в себе такі складові:

- 1) титульний лист (додаток)
- 2) завдання на лабораторну роботу разом із скриншотом вирізаного варіанту завдання із таблиць 1, 2, 3, 4;
- 3) короткий опис рішення завдання (для кожного завдання);
- 4) блок-схеме алгоритму для завдання 4;
- 5) програму проекту (копія коду на білому фоні);
- 6) результати обчислень (обрізаний скриншот екрану);
- 7) висновки.

**Звіт необхідно надіслати на [ypm11@ukr.net](mailto:ypm11@ukr.net) до 23:59 1 листопада 2021 року.**

**Увага!** Назва файлу має бути такою: **ЛР-2\_ТР-11\_Петренко\_ПАС.doc**.

Тема листа має бути така: **ЛР-2\_ТР-11\_Петренко\_ПАС**

## Вимоги щодо захисту Звіту з лабораторної роботи

Лабораторні роботи, які вчасно здано (надіслано) викладачу, підлягають перевірці та захисту. Захист полягає у відповіді на три запитання, кожне з яких оцінюється певною сумою балів.

Таблиця 1

<b>№ вар.</b>	<b>Функція</b>	<b>№ вар.</b>	<b>Функція</b>
1	$y = \begin{cases} a^3 + \arcsin(\cos^3 bx) & \text{за } x \leq a; \\ \sqrt{(a+bx)^2 - 2} + \sin x & \text{за } a < x < b; \\ \operatorname{tg}^2(a+bx+z) & \text{за } x \geq b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 2.5; b = 3.5; z = \sin(bx)</math></p>	2	$y = \begin{cases} a^{2b}x^2 + \sqrt{b^4 + 2.7} & \text{за }  x  < 0.7; \\ \arctg(3^x - px) & \text{за }  x  = 0.7; \\ \sqrt[3]{\ln a - px  + 4.3} & \text{за }  x  > 0.7, \end{cases}$ <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	$y = \begin{cases} e^{ax} + f \cos^5 bx & \text{за } x \leq a; \\ \cos^2 \sqrt{bx} - \ln(fx) & \text{за } a < x \leq b^2; \\ \cos^2(a + bfx) & \text{за } x > b^2, \end{cases}$ <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>

№ вар.	Функція	№ вар.	Функція
9	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2 & \text{за } a+b > x; \\ \arctg(abc) + \sqrt[3]{x} & \text{за } a+b = x; \\ \arcsin(\cos^2(\sqrt{ x })) & \text{за } a+b < x, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.5; b = 1.5; c = 3.2</math></p>	10	$y = \begin{cases} \ln(\lg kx+mn ) & \text{за } x >  m+n ; \\ \sin(kmx) + \sqrt{ nx } & \text{за } x =  m+n ; \\ e^{\cos x} + e^{m+n} & \text{за } x <  m+n , \end{cases}$ <p>де <math>m = 2.1; n = 1.9; k = 8.5</math></p>
11	$y = \begin{cases} a\sin^2 x + \cos(zx) & \text{за } x < \ln(a); \\ \cos^3(a+zx) & \text{за } \ln(a) \leq x \leq b; \\ \sqrt{2.5a^3 + (b-zx^2)^6} & \text{за } x > b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.1; b = 3.25; z = \cos^2(x)</math></p>	12	$y = \begin{cases} \sin(bm + \cos(nx)) & \text{за }  bm  > x^2; \\ \cos(bm - \sin x) & \text{за }  bm  < x^2; \\ \sqrt{e^{\cos x} + \sqrt{bm x}} & \text{за }  bm  = x^2, \end{cases}$ <p>де <math>m = 0.5; b = -2; n = 0.2</math></p>
13	$y = \begin{cases} xe^x + (z + 7.7abx) & \text{за } x < a; \\ \tg(ax + z) + \cos^2 bx & \text{за } a \leq x \leq b^2; \\ \ln(\sin^2(a + bx + zx^2)) & \text{за } x > b^2. \end{cases}$ <p>де <math>a = 1.5; b = -1.7; z = 1.2</math></p>	14	$y = \begin{cases} c\sin^2(b^2 x) + \ln(cx + a) & \text{за } x < a; \\ a + \ln(bx) - \sin(cx) & \text{за } a \leq x < b; \\ \sqrt{\cos(a + bx) + cx^2} & \text{за } x \geq b, \end{cases}$ <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	$y = \begin{cases} 2.8\sin^2 ax - bx^3 z & \text{за } x < a; \\ z\cos(ax + b)^2 & \text{за } a \leq x \leq b^2; \\ e^{ 2.5ax } + zabx & \text{за } x > b^2, \end{cases}$ <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	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2 & \text{за } e^{a+b} > e^x; \\ \arctg(abz) + \sqrt[3]{x} & \text{за } e^{a+b} = e^x; \\ \cos(\sqrt{ x + abz }) & \text{за } e^{a+b} < e^x, \end{cases}$ <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	$y = \begin{cases} x^2 e^{2k} + \ln rx  & \text{за } \cos x = \cos(rs); \\ \sqrt[3]{x^2} + \sqrt{k + rsx} & \text{за } \cos x > \cos(rs); \\ \arctg(kx + rs) & \text{за } \cos x < \cos(rs), \end{cases}$ <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>

№ вар.	Функція	№ вар.	Функція
25	$y = \begin{cases} 3.5 \sin^2(bx + z)^3 & \text{за } x \leq a; \\ \ln(a + b^3 x) + a & \text{за } a < x \leq b^{2.5}; \\ \cos^2(a^b + xz) & \text{за } x > b^{2.5}, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.3; b = 1.7; z = 2</math></p>	26	$y = \begin{cases} (3.5a - 7.3bx)^3 & \text{за } x < -\ln a ; \\ a^b - \cos^3(zx) & \text{за } -\ln a  \leq x < b; \\ \sqrt{ \operatorname{tg}a - x } - x & \text{за } x \geq b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.3; b = 3.7; z = 12.7/x</math></p>
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	$y = \begin{cases} 2.5b^2 + ax - \cos xz & \text{за } x \leq 5a; \\ (a^2 - x)^3 + \ln(xz) & \text{за } x > b; \\ \sqrt{b^2 + (a - x^3 z)^2} & \text{за } 5a < x \leq b, \end{cases}$ <p>де <math>a = 0.3; b = 1.7; z = 0.7</math></p>
29	$y = \begin{cases} \sqrt{ a - \cos^2 b^3 x + c^2 } & \text{за }  1 - x^2  = a + c; \\ e^{0.04x} + \ln b^5 \cos x  & \text{за }  1 - x^2  > a + c; \\ \cos^2(b^3 x) + \ln bx - a  & \text{за }  1 - x^2  < a + c, \end{cases}$ <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 2

№ вар.	Функції	Варіанти параметрів
1	$y = \begin{cases} \frac{(2u+1)^2}{7\pi+x} & \text{за } u+x > -0.5 \\ \cos^2 u - \sin \frac{u}{3} & \text{за } -0.5 \leq u+x \leq 10^{-3} \\ \frac{\lg(u+x) - e^x}{3.5x} & \text{за } u+x > 10^{-3} \end{cases}$	1 $u = \sin x$ 2 $u = \cos x$ 3 $u = \operatorname{tg} x$
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 табл. 2

№ 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 $a = 0.9; b = 5; z = e^{2.5ax}$
5	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2 & \text{за } e^{a+b} > e^x; \\ \arctg(abc) + \sqrt[3]{x} & \text{за } e^{a+b} = e^x; \\ \cos(\sqrt{ x+abc }) & \text{за } e^{a+b} < e^x \end{cases}$	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	$y = \begin{cases} \ln(\lg kx+mn ) & \text{за } 3x >  m+n  \\ \sin(kmx) + \sqrt{nx} & \text{за } 3x =  m+n  \\ e^{\cos x} + e^{m+n} & \text{за } 3x <  m+n  \end{cases}$	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 табл. 2

№ 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	$y = \begin{cases} 2.5b^2 + ax - 4.5 \cos xz & \text{за } x \leq 5a; \\ (a^2 - 5.4x)^3 + \ln(xz) & \text{за } x > b; \\ \sqrt{6.5b^2 + (a - x^3 z)} & \text{за } 5a < x \leq b \end{cases}$	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	$y = \begin{cases} 3.5 \sin^2(bx + z)^3 - e^{3.5a} & \text{за } x \leq a; \\ \ln(a + b^3 x) + a & \text{за } a < x \leq b^{2.5}; \\ \cos^2(a^b + xz) + a^2 & \text{за } x > b^{2.5} \end{cases}$	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	$y = \begin{cases} \sqrt{ ax - \cos^2 b^3 x + 5.1c^2 } & \text{за }  1 - x^2  = a + c \\ e^{0.04x} + \ln b^5 \cos x  & \text{за }  1 - x^2  > a + c \\ \cos^2(b^3 x^2) + \ln bx - a^2  & \text{за }  1 - x^2  < a + c \end{cases}$	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	$y = \begin{cases} \frac{(2z + 1)^2}{3.71 - x^2} & \text{за } z > -0.5; \\ \sin^3 z - \sin \frac{z}{3\pi} & \text{за } -0.5 \leq z \leq 10^{-3}; \\ \frac{\operatorname{tg}(z + x) - e^x}{3.5x} & \text{за } z > 10^{-3} \end{cases}$	1 $z = \operatorname{arcsin} x^3$ 2 $z = \operatorname{arccos}^2 x$ 3 $z = \operatorname{tg} x$

## Продовження табл. 2

№ 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 $a = 6; b = 3.2; z = e^{1.5ax}$ 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 $a = 0.8; b = 2.4; f = e^{1.5ax}$ 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	$y = \begin{cases} \ln bxz  + za^{2.5} & \text{за } a^3 < x \leq b; \\ ax^2 + bz^a + \sin^2 zx & \text{за } x > b; \\ \cos(ax + b) + \ln zx  & \text{за } x \leq a^3 \end{cases}$	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 $a = 2.1; b = 5.7; z = \operatorname{tg}(b^2 x)$
25	$y = \begin{cases} a + z \cos^2(bx)^3 & \text{за } x < a; \\ a + \sin^2 b^2 + \ln(zx) & \text{за } a \leq x \leq b; \\ \sqrt[3]{0.3b + \sqrt{(a - z^2 - \cos x)}} & \text{за } x > b \end{cases}$	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	$y = \begin{cases} a^2 x^3 + \sqrt{b^4 + 1.7} & \text{за }  x  < 0.2; \\ \operatorname{arctg}(2^x -  p ) & \text{за }  x  = 0.2; \\ \sqrt[3]{\ln a  + 4.3} + x & \text{за }  x  > 0.2 \end{cases}$	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 $

Завершення табл. 2

№ вар.	Функції	Варіанти параметрів
28	$y = \begin{cases} \sin(e^{a+b}) + x^2 & \text{за } a+b > x; \\ \arctg(abc) + \sqrt[3]{x} & \text{за } a+b = x; \\ \arcsin(\cos^2(\sqrt{ x })) & \text{за } a+b < x \end{cases}$	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	$y = \begin{cases} \operatorname{ctg}(x^2 e^{3k}) + \ln r+x  & \text{за } x = rs; \\ \sqrt[5]{x^2} + \sqrt{ \arcsink } & \text{за } x > rs; \\ \arctg(kx + \operatorname{tg}(rs)) & \text{за } x < rs \end{cases}$	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	$y = \begin{cases} a^3 + \arctg(\sin^3 bx) + \cos^2 x^2 & \text{за } x \leq a; \\ \sqrt{(a+bx)+2} + \sin zx & \text{за } a < x < \ln b; \\ \arctg(a+bx+z) & \text{за } x \geq \ln b \end{cases}$	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

№ вар.	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 $B(x \text{ та } y)$ і визначити: чи належить ця точка кривій $f(x) = 6x^7 - 4.5x^5 + 4x^2$ з допустимою похибкою $\text{eps} = 10^{-3}$ (тобто $ f(x) - y  < \text{eps}$ )
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 $c$ і 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 $A(x \text{ та } y)$ 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

## Продовження табл. 3

№ №	Завдання
11	Ввести три цілих числа (довжини сторін трикутника) і визначити, чи можна побудувати за цими числами 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
13	Ввести значення трьох сторін двох трикутників – $a_1, b_1, c_1$ і $a_2, b_2, c_2$ . 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 $f(x) = 6\cos^2x - 0.25x^5 + 3.2x^2 - 2.7$ 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 значення трьох сторін трикутника $a, b$ , і $c$ . Найменша зі сторін трикутника є стороною квадрата. Визначити, площа якої з цих фігур є більша
17	Ввести координати точки $A(x$ та $y)$ і визначити, чи належить ця точка до першої чверті. Відповідь вивести у вигляді повідомлення
18	Ввести три числа і вивести числа за модулем, більші за середнє арифметичне
19	Ввести радіанну міру кута і визначити більше зі значень тангенса або котангенса цього кута. Відповідь вивести у вигляді повідомлення
20	Ввести координати точки $Q(x$ та $y)$ і визначити, чи лежить ця точка на кривій $f(x) = 7\tg^2x - 0.31x^3 + 3.2x^2 - e^x$ з припустимою похибкою $\text{eps} = 10^{-3}$ (тобто $ f(x) - y  < \text{eps}$ ). Відповідь вивести у вигляді повідомлення
21	Ввести три числа і визначити найбільше з них
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

№ 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 визначити 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 – $A, B, C$ . Подвоїти ті числа, для яких $A + B + C > 0$ , а якщо це не так, – замінити їх на нулі	1 $A = -3; B = 3.5; C = 0.1$ 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 $a = 0.9; b = 0.9; c = 0.9$
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 визначити 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 більші 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 $x = -3; y = -27$

№ вар.	Завдання	Варіанти параметрів
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 $-x, y, z$ – визначити і вивести на екран ті з цих чисел, які є менші за їхнє середнє арифметичне	1 $x = -2; y = 1.2; z = 9.5$ 2 $x = 0.5; y = 2; z = -0.15$ 3 $x = 0.4; y = 2.2; z = 9.5$
18	З трьох чисел $-x, y$ та $z$ – визначити 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 $a = 1.9; b = 0.9; c = 0.9$
20	Для точок $A(x_0, y_0)$ та $B(x_1, y_1)$ визначити, яка з них – 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	Визначити для трьох варіантів координат точок з координатами $x$ та $y$ квадрант, в якому вони розміщені	1 $x = 0; y = -2.7$ 2 $x = -2.43; y = -2.2$ 3 $x = 0.13; y = 0.74$

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Теплоенергетичний факультет

Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

**ЗВІТ**  
**з лабораторної роботи № 2**

з дисципліни «Програмування алгоритмічних структур»

**Тема «Програмування розгалужених алгоритмів»**

Варіант № \_\_\_\_

Виконав:

Студент групи ТР-11  
Петренко П.П.

Дата здачі \_\_\_\_\_

Київ – 2021