

ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ

Кафедра «Обчислювальна техніка та системи управління»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**з варіантами завдань для виконання контрольних робіт
з дисципліни**

***«ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА, ПРОГРАМУВАННЯ,
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ»***

Частина 2

Харків 2013

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри "Обчислювальна техніка та системи управління" 14 травня 2009 р., протокол №11.

Методичні вказівки розроблено у відповідності до програми курсу "Обчислювальна техніка, програмування, моделювання систем" та призначено для контролю знань студентів згідно з програмою курсу.

Метою методичних вказівок є допомога студентам у підготовці до виконання контрольних робіт з поданих тем, а також поліпшення якості контролю знань студентів з боку викладачів.

Рекомендуються для студентів технічних спеціальностей заочної форми навчання.

Укладачі:

доценти В.С. Меркулов,
В.М. Бутенко,
асист. О.В. Чаленко

Рецензент

проф. Г.І. Загарій

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з варіантами завдань для виконання контрольних робіт з дисципліни
*«ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА, ПРОГРАМУВАННЯ,
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ»*

Частина 2

Відповідальний за випуск Меркулов В.С.

Редактор Еткало О.О.

Підписано до друку 26.01.10 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,5. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

РОЗДІЛ 1

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ З ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ

1.1 Архітектура, основи алгоритмізації та програмне забезпечення ПЕОМ

- 1 Персональні комп'ютери, їх характерні риси та переваги.
- 2 Центральний процесор.
- 3 Оперативна пам'ять.
- 4 Пристрої введення інформації.
- 5 Пристрої виведення інформації.
- 6 Зовнішня пам'ять.
- 7 Накопичувачі на жорстких дисках.
- 8 Накопичувачі на гнучких дисках.
- 9 Накопичувачі на компакт-дисках.
- 10 Друкуючі пристрої.
- 11 Відеосистема персонального комп'ютера.
- 12 Програмне забезпечення ПК.
- 13 Використання обчислювальної техніки на транспорті.
- 14 Етапи розв'язання задач на ЕОМ.
- 15 Поняття алгоритму.
- 16 Основні типи алгоритмів.
- 17 Властивості алгоритмів.
- 18 Основні блоки схем алгоритмів.
- 19 Лінійний обчислювальний процес.
- 20 Розгалужений обчислювальний процес.
- 21 Звичайні арифметичні цикли.
- 22 Вкладені арифметичні цикли.
- 23 Алгоритми знаходження екстремумів функцій.
- 24 Алгоритми обробки одновимірних масивів даних.
- 25 Алгоритми обробки двовимірних масивів даних.

1.2 Мови програмування

1.2.1 Мова БЕЙСІК

- 1 Типи даних .
- 2 Арифметичні дані.
- 3 Символьні дані .

- 4 Арифметичні вирази.
- 5 Оператор присвоювання.
- 6 Оператор введення (INPUT).
- 7 Оператори READ, DATA .
- 8 Оператор виведення (PRINT).
- 9 Оператор виведення (PRINT USING).
- 10 Оператор безумовного переходу (GOTO).
- 11 Оператори умовного переходу (IF...THEN).
- 12 Оператор вибору (SELECT CASE).
- 13 Оператори циклу (FOR NEXT).
- 14 Оператор циклу (WHILE WEND).
- 15 Оператор циклу (DO LOOP).
- 16 Оператор циклу з передумовою.
- 17 Оператор циклу з післяумовою.
- 18 Оператори для задавання значень змінних.
- 19 Оператори циклу.
- 20 Пріоритет операцій .
- 21 Математичні функції.
- 22 Логічні вирази .
- 23 Арифметичні константи.
- 24 Оператор DIM .
- 25 Введення елементів масивів.

1.2.2 Мова C++

- 1 Алфавіт.
- 2 Ідентифікатори.
- 3 Типи даних.
- 4 Арифметичні дані.
- 5 Символьні дані.
- 6 Арифметичні вирази.
- 7 Логічні вирази.
- 8 Структура програми.
- 9 Розділ опису типів даних.
- 10 Опис змінних та констант.
- 11 Опис функцій.
- 12 Оператор присвоювання.
- 13 Функції введення(scanf, gets, getch).
- 14 Функції виведення(sprintf, puts, putchar).

- 15 Формати виведення.
- 16 Оператор безумовного переходу(goto).
- 17 Оператор умовного переходу(if).
- 18 Оператор вибору (switch case).
- 19 Оператори циклу (for).
- 20 Оператор циклу (while).
- 21 Оператор циклу (do).
- 22 Арифметичні функції.
- 23 Робота з масивами.
- 24 Пріоритет операцій у виразах.
- 25 Перетворення типів даних у виразах.

РОЗДІЛ 2

2.1 ІДЕНТИФІКАТОРИ, ТИПИ ДАНИХ, КОНСТАНТИ ТА ЗМІННІ, АРИФМЕТИЧНІ ВИРАЗИ, КОМЕНТАРІ, ОПЕРАТОРИ ВВЕДЕННЯ-ВИВЕДЕННЯ

Приклад. Вказати правильно записаний ідентифікатор та його тип у мові QBasic

FAX10#
-VOLT30!
5AMPER
K53%

Відповідь:

FAX10# тип **Double**
K53% тип **Integer**

Навести приклади визначення типу даних мовою C++

Відповідь:

int i,j,k; float x; char ch;

Приклад . Записати константу 27,1832 у формах F та D

Відповідь: форма **F: 27.1832**
форма **D: 2.71832D1**

Приклад Записати програму введення та виведення таких змінних: a – дійсне подвійної точності, b – ціле довге; констант: c=0.48 та d=92.

Відповідь:

Мова QBasic

REM Програма введення та виведення даних

‘Опис констант c та d

CONST c!=0.48, d%=92

‘Опис змінних a та b

DIM a#, b&

‘Введення змінних за допомогою оператора INPUT

INPUT “Введіть значення: a,b”,a#,b&

‘Виведення змінних за допомогою оператора PRINT

PRINT “a=”;a#, “b=”;b&

‘кінець програми

END

Мова C++

#include <stdio.h>

#include <conio.h>

#include <math.h>

void main()

{

//Програма введення та виведення даних

//Опис констант c та d

const float c=0.48; int d=92;

//Опис змінних a та b

int a; float b;

//Введення змінних за допомогою оператора scanf()

printf(“Введіть значення: a,b”);

scanf(“%d,%f”,a,b);

//Виведення змінних за допомогою оператора printf()

printf(“a=%d b=%f”,a,b);

//кінець програми

}

Завдання 1. У залежності від мови, що вивчається, вкажіть правильно записані мовою **QBasic** ідентифікатори та їх тип або опишіть на **C++** типи змінних з таблиці 2.1.

Завдання 2. Записати константи у природній та експоненціальній формах.

Завдання 3. Написати програму введення та виведення даних .

Таблиця 2.1

Варіант	Завдання 1	Завдання 2	Завдання 3
1	2	3	4
1	SK 105! R+61 8K51 -BS02	35,62 0,32 8,831 36,358	a=0,61 b=3,645 c=18 d=0,051
2	5R1 *B1 2ARC ARC&	21,001 0,5 211,05 100	a=12345 b=-21,2 c=345 d=0,00003
3	4C 'ABC' XYZ% 1234	-195 341,5 -0,002 -1,00001	a=0,1 b=2,22 c=-34567 d=25,52
4	A.B# X00B00! P1112A1 -AB12	123456 -123645 0,00009 -1111	a=-0,00001 b=0,5610 c=123 d=-1313.1
5	S25,1R 10AB R12345R# R00000%	123,123 2,3333 -0,1 4231,5	a=0,110 b=-100 c=14.5 d=-3.14
6	444 A-R# 44B (XYZ)	21,021 -1765 5 0,0002	a=3,14159 b=-0,00001 c=49 d=0
7	B.A% (PP)X! XXXXXX& -PK	444,444 -100000 -777.1 12345	a=0,05 b=0,9110 c=0,1234567810 d=159
8	%C12-1& -R&	-21,4 345	a=1,0101 b=345

	R0.2X% B000!!	0,00028 -100000	c=0,0001] d=12,98
--	------------------	--------------------	----------------------

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
9	SSSSPS% S111111& -X4 'ABC'\$	1000000 99.99 -1 678	a=-98765 b=548 c=341 d=10000.1
10	+BS00.12% +PR1# X011111!% AAAAAA!	-2123 549,26 744 0,744	a=0,0110 b=23 c=-0,23 d=192837
11	STON.4& DOW!% -X12 4R21B\$	-0.1 12,43 314159 412	a=8,5910 b=-0,510 c=14 d=543
12	XΦ5& 2PX%! -249A DOOR%	0 546 751,001 -4,4	a=3,510 b=800 c=947,74 d=-34
13	FFFFFF@! R1111# R19S&! +N10	213 1000000 -1000000 56,05	a=0,0001 b=-0,0026 c=1000000 d=425,7
14	+ORT Ж14AS 0A1\$ Z!	34,345 -100000 -0,0055 753,1	a=200 b=4000.5 c=-4000 d=0.75463219
15	'NNK' CHNAR& Φ1! FUT.B%	444,44 -1122 -99999 4,9	a=152,14 b=12 c=-100000 d=-239,01
16	'TOP' MODEz& 1R2 Ы4/R	53,05 -341,9 -22222 100.001	a=349 b=-5817 c=7,510 d=-0,0004
17	POST# (X)	44444 -13	a=-0,007 b=0,410

	1RUN &ANT!	0,0121 25,14	c=0 d=749,121339
--	---------------	-----------------	---------------------

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
18	XR11110& SMLE!% 7N X.Y!	100000 000,1 10,145 8	a=441,12 b=-0,001 c=2222,3333 d=1000
19	SPRNT% ABIA1# 12RX -PN	-148,5 13,6 11194 -1000	a=12,12 b=0,7810 c=0,0001 d=10
20	SNIT! R VERA# AD.5& +BS2	58 -1417 0,369 372,4	a=0 b=41,149 c=0,110 d=-345,9
21	DOWN01& W DEΦ% -145S (T2ON)	100000 -0,0006 747,32 -5,35	a=-122,710 b=10000 c=90,001 d=-347,3
22	R1234! SE2.5% 2B'R 2B	-10 749,51 68,3 0	a=-593 b=0,07 c=0,610 d=-100000
23	KRU+1 MORE.# FUT! PΦ&	10101 -1 459,459 9,0009	a=748956 b=-4 c=-11,210 d=-0,1234
24	&1 EEE% MNЖ! -BN2&	-90000,0919 0,5 34600 100100	a=3445,00123 c=10 d=54376 b=-13
25	AR*1 II123AB! SCOPRAN% TOR00	131,905 989 -11 -0134	a=-10 b=34,92 c=0,002 d=4444,4

2.2 ЛІНІЙНІ ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ПРОЦЕСИ

Приклад. Головка автогенного різака рухається у площині ХоУ за законом

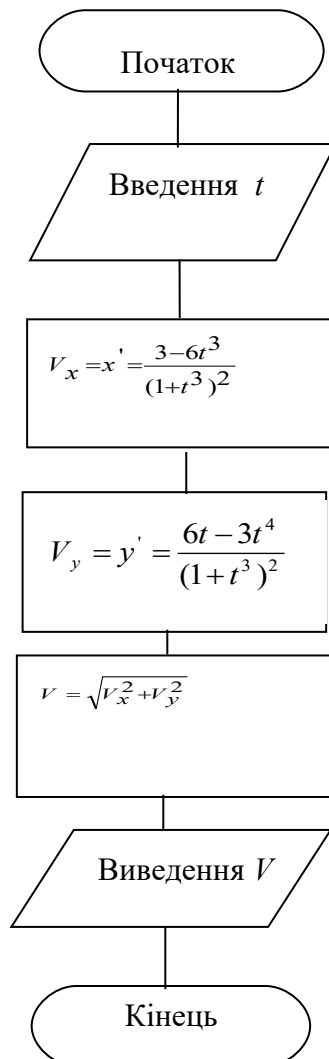
$$x = \frac{3t}{1+t^3}; \dots y = \frac{3t^2}{1+t^3}, \text{ де } x, y - \text{координати площини, м; } t - \text{час, с.}$$

Складові швидкості різака по осях x та y розраховуються за формулами

$$V_x = x' = \frac{3-6t^3}{(1+t^3)^2}, \quad V_y = y' = \frac{6t-3t^4}{(1+t^3)^2}.$$

Сумарна швидкість $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$.

Обчислити та надрукувати значення V при довільному значенні t .



Програма на QBasic

```
CLS
PRINT"Введіть t"
INPUT t
Vx=(3-6*t^3)/(1+t^3)^2
Vy=(6*t-3*t^4)/(1+t^3)^2
V=SQR(Vx^2+Vy^2)
PRINT "V=";V
END
```

Програма на C++

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
void main()
{
float t,V,Vx,Vy;
clrscr();
printf("введіть t");
scanf("%f",&t);
Vx=(3-6*pow(t,3))/(pow(1+pow(t,3),2);
Vy=(6*t-3*pow(t,4))/(pow(1+pow(t,3),2);
V=sqrt(pow(Vx,2)+pow(Vy,2));
printf(" V=%f ",V);
}
```

Завдання

1

$$f = z^3 + z + 1; k = z - 35$$

$$z = a^2 \cos(x+1) + 2 \sin(y^2 + 5)$$

$$x = 0,25 + t + \cos^3(0,25 + t)$$

t – будь – яке

$$a = 14S + 1$$

S = 9,6

y – будь – яке

2

$$p = n + f^2 + f$$

$$y = p^2 + c + m^2 f$$

$$f = 3c^3 + 5 + \cos^3(3c^3 + 5) + \sin(3c^3 + 5)$$

$$n = m^7 + \sqrt{m+1}$$

$$m = db + \frac{\sqrt{b^2 + 7}}{15}$$

d, b, c – будь – які, **a=16**

3

$$x = 0,05 + \sin(a^2 yz) - 6 - z^5$$

$$y = \sin(a^2 bz) + |a^2 bz| + \frac{a^2 bz}{7}$$

a – будь – яке

$$z = 100 - \frac{189}{|b-a|}$$

$$b = 3p + 8p^2 + p^6$$

p = 0,6

4

$$S = Vt; k = at + 5$$

$$a = \sqrt[3]{S+25} + \sin(S+25) + |S^5 - 1 + S|$$

t – будь – яке; $V = \frac{u^2 + w^2}{5}$

$$u = t^7 + 3; w = 3,41$$

5

$$S = at^2 + 1$$

$$p = 6,2; z = b \sin x + \ln |b \sin x|$$

$$x = y^3 + py^2 + Sy$$

t, a – будь – яке

$$f = \sqrt{\sin S + xa} + |p-1 + \sin S|$$

$$y = a^5 - a + 7; b = \sin(S)$$

6

$$n = a^3 + \sqrt{a^3 - 1}$$

$$C = 0,5f^3 + f + 1; Q = S^3 + n - 5$$

b = 25 - a; f – будь – яке; **a=3,1**

$$r = n + a + \sin(n+a) - \sqrt{n+a}$$

$$S = C + rb + r^2 a$$

7

$$m = 3,2a + 6,45b - c$$

$$k = m^3 + a - b$$

a – будь – яке

$$t = a^2 + mb - k$$

$$c = -6,66$$

$$b = a^3 + a - 1 + \ln |a^3 + a - 1|$$

$$s = m + kt$$

8

a, b, c – будь – які; **d=0,35**

$$n = m^3 + \sqrt{am} + \sin(am)$$

$$m = b - 0,65d$$

$$z = 3(c^2 + 1) + |c^2 + 1|$$

$$y = x + c - mz$$

$$x = n + z$$

9

13

$$b = 10s + s^2 + 1$$

$$x = 0,7 + t - \cos(0,7 + t)$$

$$s = -3,4; m = y + z$$

t – будь-яке

$$Q = z + z^5 + 3; z = b - 4$$

$$y = b^3 \cos(x - 1) - 4 \sin(b + 5)$$

10

$$d = f^2 + a + b$$

$$f = 30a + 22b + c^5$$

$$t = a^2 + f^3 + d$$

$$c = 10$$

$$b = a^7 + \ln(a + 1) + \sin(a^7 + \ln(a + 1))$$

$$Q = f + dt; a - \text{будь-яке}$$

11

x – буд-яке; a – будь-яке

$$n = am^2 + 47a^2m^5$$

$$m = xa - \cos^3(xa)$$

$$t = -3,33$$

$$p = (n + m) + z^3 + \sin(m + n - z)$$

$$z = t^3 + x^2 + a; s = p^3 + 5$$

12

$$A = 0,654; d, t, c - \text{будь-які}$$

$$z = d^3 + 6$$

$$y = z - d + \sqrt{d^2 + 1} + d^2 + 1$$

$$x = z - A$$

$$u = |tc| - \cos y + l$$

$$l = \sin Atc$$

18

$$i = 0,8j + 25k$$

$$p = 2 \sin(s + 1) + \sqrt{s + 1} + \ln(s + 1)$$

$$S = abc; a, b - \text{будь-які}$$

$$j = 3,45; k = 12j - j^7 + 5$$

$$c = 6,31 - j$$

$$f = 100 + \frac{14}{i + j + k}$$

14

$$p = z^3 + az^2 + bz + c$$

a – будь-яке

$$b = 0,12Q - 1; f = 4$$

$$z = a - t^5 + \sin |a - t^5|$$

$$c = 0,34f - f^3 + f^5$$

$$Q = \sin(f + 1) + t$$

$$t = a + \sqrt{|a + c|}$$

15

$$a = \frac{b^3 + x^{z+k}}{0,63y^2 + 1}$$

$$x = 2z^5 + y; f = \sin(c)$$

$$y = z + \sqrt[3]{f}$$

c – будь-яке

$$k = 3; b = 4; z = 2$$

16

$$c = \sqrt{t + 1}$$

$$y = \frac{0,2z^x + 0,5x}{\ln^2 |c - b^k|}; x = 0,83$$

$$z = 2c^3 + b; b = 0,7c^2 + f$$

f, t, k – будь-які

17

$$S = a \cos^2 x + \sqrt{\cos^2 x}$$

$$a = \ln |t - 1| + e^{t-1}$$

$$x = c - \sqrt[5]{t - 1}$$

$$c = 0,45 \quad t - \text{будь-яке}$$

22

$$z = \frac{4(x^y + y^k)}{\sqrt{\ln^2 c + b^4}}$$

$$y = 6,2 \quad b = \frac{3c^3}{y} \quad c = \left| \frac{2d^3}{0,2y} \right|$$

d, k – будь-які $x = 5$

19

$$y = \frac{2m^2 + \sqrt[3]{bx^2} + \sin^2 x}{\ln(2x - a) + e^{2x}} + 1,67c$$

$$z = 5b^2 + \ln y + \cos x - \sqrt{c^x}$$

$$s = \sqrt{|y + 2z|} + \operatorname{tg} x$$

a, b, c, m – будь-які $x = 5$

20

$$z = \frac{mb^2 + \sqrt[3]{c} - \ln a + e^{2x}}{m - 3 + \ln \sqrt{x} + \sqrt{x}}$$

a, b, c, m – будь-які $x = 5$

$$s = \frac{\ln(a + z - \sin x)}{\sqrt[5]{a + \ln(x + c)}}$$

21

$$y = \frac{at^2 + 2t \sin^2 x + 1,35}{\operatorname{tg} x - \ln a - 16,2 \ln x}$$

$$z = \frac{2ab + 3t - \sin x}{\operatorname{arctg} |5 - y|}$$

a, t – будь-які $x = 5,2$

$$r = \frac{c + \ln x - e^x}{\operatorname{arctg}(b + x)} - \frac{\sqrt{x}}{\lg x}$$

$$s = \frac{\sqrt{x}}{\sin x} + \frac{\ln(e^x + 2^x)}{|\sin^2 2x|}$$

b, c – будь-які $x = 15,2$

23

$$y = \frac{5ax\sqrt[3]{c+x} - \ln x}{a + x + c - \sin^2 x}$$

$$r = \frac{y}{2x} - \ln \frac{a + b\sqrt{x}}{c - \sin x}$$

$$s = \frac{r}{x} + \frac{\sqrt{r}}{2x} - \frac{\sqrt{y}}{3r}$$

a, b, c – будь-які $x = 35,2$

24

$$y = (e^{-x1} + e^{-x2})/2$$

$$z = (a\sqrt{x1} - b\sqrt{|x2|})/c$$

$$x1 = (b + \sqrt{|b^2 - 4ac|})/2a$$

$$x2 = (b - \sqrt{|b^2 - 4ac|})/2a$$

a, b, c – будь-які

25

$$y = \frac{ab^2 + \sqrt[3]{a+b} - 0,8c}{\sin 2x + 0,92}$$

$$z = \sqrt{a} + 2bc + |y| - 0,65 \ln x + e^{-x}$$

a, b, c – будь-які $x = 17,6$

Дані для самоперевірки

Таблиця 2.2

	Вихідні дані	Результат
	1	2
1	t= 3 y= 2	f=-6.015855E+12, k=-18222.2
2	d= .6, b= 3, c= 2	m= 2.066667, n= 162.7762, f= 27.91776, y= 941206.2, p= 970.0953
3	a= 5	b= 4.726656 z=-591.4376 x= 7.236766E+13 y= 59903.86
4	t= 1	u= 4 v= 5.52562 s= 5.52562 a= 5165.084 k= 5170.084
5	t= 1 a= 3	s= 4 y= 247 b=-.7568025 x= 1.544847E+07 f= 6812.189 z=-.2050674
6	f= 15	c= 1703.5 n= 35.15672 b= 21.9 r= 32.60068 s= 5712.148 q= 1.863796E+11
7	a= 3.1	b= 35.35332 m= 244.6089 k= 1.463578E+07 t=-1.462712E+07 s=-2.140794E+14

Продовження таблиці 2.2

	1	2
8	a= 3	m= 1.7725

	b= 2 c=-8	n= 7.052295 z= 260 x= 267.0523 y=-201.7977
9	t= 9	b=-21.44 x= 10.66236 y= 9575.878 z=-25.44 q=-1.065581E+07 m= 9550.438
10	a= 8	b= 2097155 f= 4.623764E+07 d= 2.137919E+15 t= 9.885235E+22 q= 2.113383E+38
11	a= 1 x= 2	m= 2.072067 n= 1799.512 z=-31.92603 p=-30740.64 s=-2.904952E+13
12	d= 2 t=-3.33 c= 5	l= .9943369 z= 14 y= 19.23607 x= 13.346 u= 16.71811
13	a= 4 b= 3	c= 2.86 k=-5771.064 s= 34.32 i=-144273.8 f= 99.99991 p= 8.126078
14	a= 1	c= 961.36 t= 32.02193 q= 31.063 z=-3.366955E+07

Продовження таблиці 2.2

1	2
	b= 2.72756

		$p = -3.816909E+22$
15	$c = 5$	$f = -.9589243$ $y = 1.680359$ $x = 65.68036$ $k = 3$
16	$t = 2$ $k = 3$ $f = 4$	$c = 1.732051$ $y = 8.393631E-02$ $b = 6.1$ $z = 16.4923$
17	$t = 2.5$	$x = .15$ $a = 4.887154$ $s = 5.766787$
18	$d = 2.5$ $k = 9$	$c = 968.7499$ $b = 4.399108E+08$ $z = 2.802508E-10$
19	$a = 5, c = 9$ $b = 2.5, m = 6.2$	$y = 15.03448$ $z = -208.756$ $s = 16.68133$
20	$a = 5, c = 9$ $b = 2.5, m = 6.2$	$z = 3535.869$ $s = .2139635$
21	$a = 3$ $t = 2.5$	$z = 5.986889$ $y = -.8083671$
22	$b = 3$ $c = 2.5$	$r = -2633924$ $s = 29.06805$
23	$b = 3$ $c = 2.5$ $a = 78$	$y = 1495.667$ $r = 26320.3$ $s = -335699.3$
24	$b = 4$ $c = 7.5$ $a = 8$	$y = 5.622863E+18$ $z = 5.758451$ $x_1 = 75.86652$ $x_2 = -43.86652$

Продовження таблиці 2.2

	1	2
25	$b = 5$	$y = 697.1806$

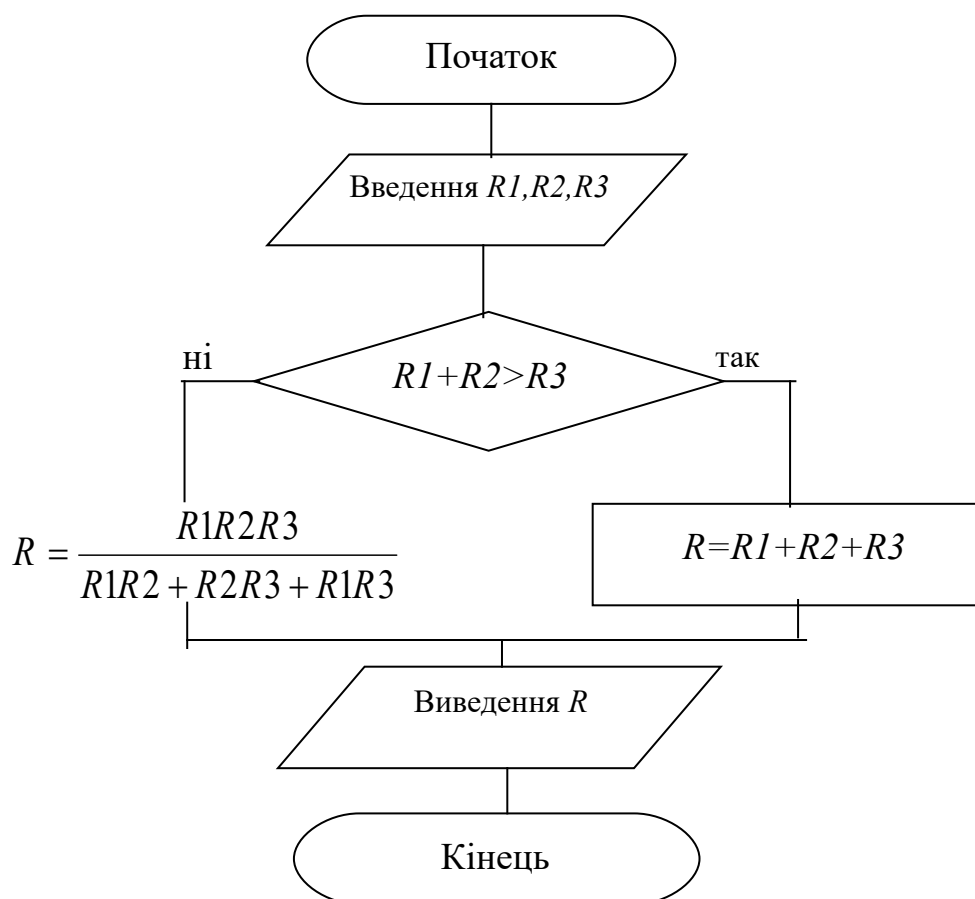
$c = 7.5$ $a = 9$	$z = 773.3165$
----------------------	----------------

РОЗДІЛ 3

Розгалужені обчислювальні процеси

Приклад 1: Навести схему алгоритму та програму.

Електричне коло містить резистори R_1 , R_2 , R_3 . Якщо величина $R_1 + R_2 < R_3$, то обчислити опір при послідовному з'єднанні всіх резисторів, в протилежному випадку – при паралельному.



Програма на QBasic

```
CLS
PRINT "ВВЕДІТЬ R1,R2,R3 "
```

```

INPUT R1,R2,R3
IF R1+R2<R3 THEN
    R=R1+R2+R3
ELSE
    R=(R1*R2*R3)/(R1*R2+R2*R3+R1*R3)
END IF
PRINT"R=";R
END

```

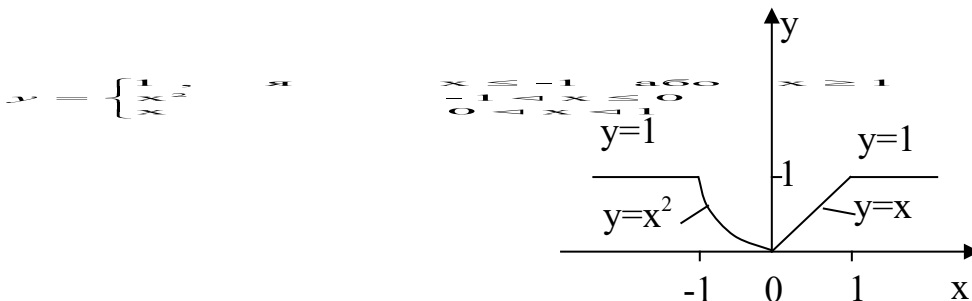
Програма на C++

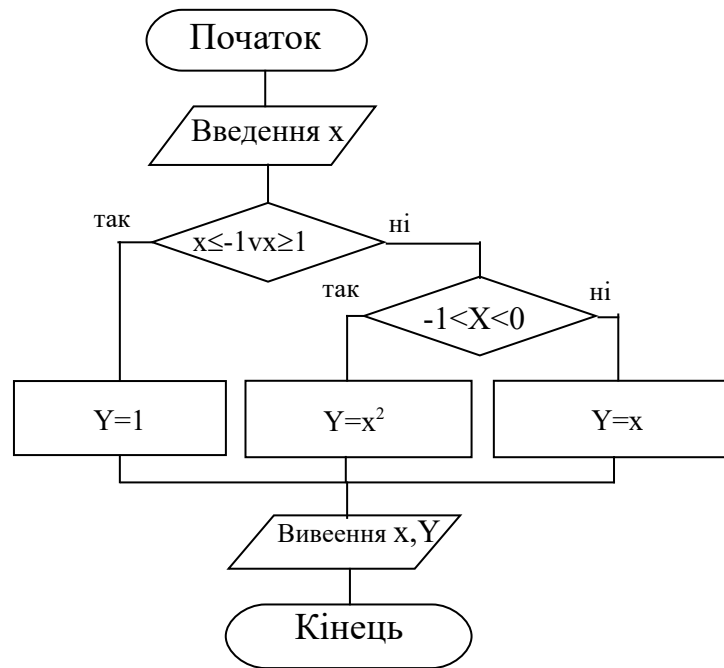
```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{
float R1,R2,R3,R;
clrscr();
printf("введіть R1,R2,R3");
scanf("%f,%f,%f",&R1,&R2,&R3);
if(R1+R2<R3)
    R=R1+R2+R3;
else
    R=(R1*R2*R3)/(R1*R2+R2*R3+R1*R3);
printf(" R=%f",R);
}

```

Приклад 2. Скласти програму обчислення функції $y=f(x)$.
Функція y задана графічно.





Програма на Qbasic

```

CLS
INPUT X
IF X<=-1 OR X>=1 THEN
    Y=1
ELSEIF X>=-1 AND X<=0 THEN
    Y=X^2
ELSE
    Y=X
END IF
PRINT "X=";X,"Y=";Y
END
  
```

Програма на C++

```

#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
float x,y;
clrscr();
  
```

```
scanf("%f",&x);
if(x<=-1||x>=1) y=1;
else if(x>-1&& x<=0) y=pow(x,2);
else y=x;
printf("x=%f y=%f",x,y);
}
```

3.1 Прості логічні вирази

3.2

Завдання

Таблиця 3.1

Варіант	Завдання
1	2
1	$m = \begin{cases} x-1, & \text{якщо } x < 1 \\ ax+b, & \text{якщо } x=1, \text{ при } a=12,4; b=56,1; x \text{ – довільне значення} \\ 1+b/a, & \text{якщо } x > 1 \end{cases}$
2	$m = \begin{cases} x+1, & \text{якщо } x < 1 \\ a-x+b, & \text{якщо } x=1, \text{ при } a=0,001; b=5,1; x \text{ – довільне значення} \\ x-(b/a), & \text{якщо } x > 1 \end{cases}$
3	$f = \begin{cases} 1-\cos x-y, & \text{якщо } y < 0 \\ (ay+b)/2, & \text{якщо } y=0, \text{ при } a=0,2; b=0,01; x, y \text{ – довільні значення} \\ a+1, & \text{якщо } y > 0 \end{cases}$
4	$m = \begin{cases} 1-a \cos x, & \text{якщо } x < 1 \\ ax+b, & \text{якщо } x=1, \text{ при } a=0,001; b=5,1; x \text{ – довільне значення} \\ x+(b/a), & \text{якщо } x > 1 \end{cases}$
5	$x = \begin{cases} \log(ay+1), & \text{якщо } y < 0 \\ (ay+b)/2, & \text{якщо } y=0, \text{ при } a=0,2; b=0,01; y \text{ – довільне значення} \\ a+1, & \text{якщо } y > 0 \end{cases}$
6	$m = \begin{cases} x+1, & \text{якщо } x < 1 \\ ax+b, & \text{якщо } x=1, \text{ при } a=0,001; b=5,1; x \text{ – довільне значення} \\ x+(b/a), & \text{якщо } x > 1 \end{cases}$
7	$w = \begin{cases} b-yx, & \text{якщо } y > 1 \\ \sin(b-y), & \text{якщо } y=1 \\ (x-y)/2, & \text{якщо } y < 1, \text{ при } b=0,15; x=2, y \text{ – довільне значення} \end{cases}$
8	$f = \begin{cases} c-ba, & \text{якщо } a > 0 \\ a-((b/2)+1), & \text{якщо } a=0, \text{ при } b=1,2; c=1,71; a \text{ – довільне значення} \\ a-1, & \text{якщо } a < 0 \end{cases}$
9	$f = \begin{cases} 0,5y-1, & \text{якщо } y=1 \\ (1-y)/a, & \text{якщо } y > 1, \text{ при } a=18,12; y \text{ – довільне значення} \\ (1+y), & \text{якщо } y < 1 \end{cases}$
10	$f = \begin{cases} (1-x)/2, & \text{якщо } x > 3 \\ \sin x-2, & \text{якщо } x=3 \\ (1-x)/(a-b), & \text{якщо } x < 3, \text{ при } a=5,5; b=1,2; x \text{ – довільне значення} \end{cases}$

Продовження таблиці 3.1

1	2
11	$k = \begin{cases} 1-xy, & \text{якщо } y < 3 \\ 1+xy, & \text{якщо } y = 3, \text{ при } x = 0, 812; y \text{ – довільне значення} \\ 1-2xy, & \text{якщо } y > 3 \end{cases}$
12	$y = \begin{cases} (x+2)/3, & \text{якщо } x < 2 \\ x-a, & \text{якщо } x = 2 \\ (x-2)/(a-1), & \text{якщо } x > 2, \text{ при } a = 7,21; x \text{ – довільне значення} \end{cases}$
13	$s = \begin{cases} 1-y, & \text{якщо } y = 1 \\ (1+y)/a, & \text{якщо } y < 1, \text{ при } a = 0,412; y \text{ – довільне значення} \\ 1+3,5y, & \text{якщо } y > 1 \end{cases}$
14	$g = \begin{cases} (1-x), & \text{якщо } x < 0 \\ (1+2x)/(a-2), & \text{якщо } x > 0, \text{ при } a = 6,31; x \text{ – довільне значення} \\ 1+x, & \text{якщо } x = 0 \end{cases}$
15	$f = \begin{cases} ((a-b)/2+x), & \text{якщо } x > 1 \\ x \log(a+b), & \text{якщо } x = 1 \\ ((a+b)x)/a, & \text{якщо } x < 1, \text{ при } a = 0,7; b = 0,31; x \text{ – довільне значення} \end{cases}$
16	$s = \begin{cases} 1-x, & \text{якщо } x = 0 \\ (1+xb)/a, & \text{якщо } x < 0, \text{ при } a = 7,2; b = 0,001; x \text{ – довільне значення} \\ (1+x)/0,5, & \text{якщо } x > 0 \end{cases}$
17	$x = \begin{cases} (m-1,5y)/2, & \text{якщо } y < 2 \\ mb-y, & \text{якщо } y = 2 \\ y+mb, & \text{якщо } y > 2, \text{ при } b = 0,2; m = 5; y \text{ – довільне значення} \end{cases}$
18	$s = \begin{cases} 3,5x-15,2y, & \text{якщо } y > 2 \\ 8,1x+\sin(y-1), & \text{якщо } y = 2 \\ (1,2x-5,1y)/a, & \text{якщо } y < 2, \text{ при } a = 0,1; x, y \text{ – довільні значення} \end{cases}$
19	$q = \begin{cases} 3,1a-x, & \text{якщо } x = 1 \\ 5,2b-x, & \text{якщо } x > 1, \text{ при } a = 5,2; b = 1,6; x \text{ – довільне значення} \\ x-1, & \text{якщо } x < 1 \end{cases}$
20	$r = \begin{cases} 3,1x+b, & \text{якщо } x > 3 \\ (x-1)/2, & \text{якщо } x < 3, \text{ при } b = 3,21; x \text{ – довільне значення} \\ (x+b), & \text{якщо } x = 3 \end{cases}$
21	$c = \begin{cases} (x-1)/(a-1), & \text{якщо } x = 5 \\ (x+1)/a, & \text{якщо } x > 5, \text{ при } a = 642,1; x \text{ – довільне значення} \\ (x-1), & \text{якщо } x < 5 \end{cases}$
22	$y = \begin{cases} (1-x)/(c+1), & \text{якщо } x > 0 \\ (1-x)b, & \text{якщо } x < 0, \text{ при } b = 1,2; c = 6,62; x \text{ – довільне значення} \\ (1-x)c, & \text{якщо } x = 0 \end{cases}$
23	$y = \begin{cases} (1+x)b, & \text{якщо } x = 10 \\ b-x, & \text{якщо } x < 10, \text{ при } b = 6,531; x \text{ – довільне значення} \\ b+x, & \text{якщо } x > 10 \end{cases}$
24	$f = \begin{cases} y-1, & \text{якщо } y > 1 \\ y+b, & \text{якщо } y = 1 \\ ((y+1)b)/(a-b), & \text{якщо } y < 1, \text{ при } a = 0,2; b = 0,3; y \text{ – довільне значення} \end{cases}$
25	$a = \begin{cases} x+b, & \text{якщо } b < 0 \\ 0,5x-b, & \text{якщо } b > 0, \text{ при } x = 3,12; b, y \text{ – довільні значення} \\ ux+b, & \text{якщо } b = 0 \end{cases}$

Дані для самоперевірки

Таблиця 3.2

Вихідні дані		Результат
1	2	
1	x= .5 x= 1 x= 2	m=-.5 m= 68.5 m= 5.524194
2	x= .2 x= 1 x= 3	m= 1.2 m= 4.101 m=-5097
3	x= 2 y=-1 x= 3 y= 0 x= 3 y= 3	f= 2.416147 f= .005 f= 1.2
4	x= .5 x= 1 x= 2	m= .9991224 m= 5.101 m= 5102
5	y=-1 y= 0 y= 5	x=-2.020271E-02 x= .0005 x= 1.02
6	x= .3 x= 1 x= 2	m= 1.3 m= 5.101 m= 5102
7	y= .2 y= 1 y= 3	w= .9 w=-.7512804 w=-5.85

Продовження таблиці 3.2

	1	2
8	a=-1 a= 0 a= 87	f=-2 f=-1.6 f=-102.69
9	y= 2 y= 1 y= 8	f= 1.2 f=-.5 f=-.3863134
10	x= 2 x= 3 x= 7	f=-.2325581 f=-1.85888 f=-3
11	y= 1 y= 3 y= 4	k= .188 k= 3.436 k=-5.496
12	x= .1 x= 2 x= 7	y= .7 y=-5.21 y= .805153
13	y= 0 y= 1 y= 2	s= 2.427185 s= 0 s= 8
14	x=-5 x= 0 x= 15	g= 6 g= 1 g= 7.192575
15	x= .7 x= 1 x= 3	f= 1.01 f= 9.950321E-03 f= 3.195
16	x=-56 x= 0 x= 3	s= .1311111 s= 1 s= 8

Продовження таблиці 3.2

	1	2
17	$y=1$ $y=2$ $y=5$	$x=1.75$ $x=-1.9$ $x=5.1$
18	$x=17, y=1$ $x=12, y=2$ $x=15, y=4$	$s=153$ $s=98.04147$ $s=-8.299999$
19	$x=-7$ $x=1$ $x=8$	$q=-8$ $q=15.12$ $q=.3199998$
20	$x=2$ $x=3$ $x=7$	$r=.5$ $r=6.21$ $r=24.91$
21	$x=4$ $x=5$ $x=8$	$c=3$ $c=6.239276E-03$ $c=1.401651E-02$
22	$x=-5$ $x=0$ $x=90$	$y=7.2$ $y=6.62$ $y=-11.67979$
23	$x=9$ $x=10$ $x=11$	$y=-2.469$ $y=71.841$ $y=17.531$
24	$y=.5$ $y=1$ $y=1.3$	$f=-4.5$ $f=1.3$ $f=.3$
25	$b=57, y=2$ $b=0, y=34$ $b=72, y=3$	$a=-55$ $a=106.08$ $a=-70.44$

3.2 Складові логічні вирази

Завдання 1. Дано 3 числа A, B, C . Визначити та надрукувати:

- 1) взаємно-зворотні числа;
- 2) рівні числа;
- 3) супротивні числа;
- 4) числа, добуток двох з яких дорівнює третьому;
- 5) числа, сума двох з яких дорівнює третьому;
- 6) числа, різниця двох з яких дорівнює третьому;
- 7) від'ємні числа;
- 8) додатні числа;
- 9) числа, що кратні двом;
- 10) числа, що кратні трьом;
- 11) парні числа;
- 12) непарні числа;
- 13) кількість від'ємних чисел;
- 14) кількість додатних чисел;
- 15) кількість парних чисел;
- 16) кількість рівних чисел;
- 17) кількість чисел > 1 ;
- 18) кількість чисел, розташованих у діапазоні $(-2, +15)$;
- 19) кількість чисел < 1 ;
- 20) кількість чисел $= 0$;
- 21) числа, що кратні п'яти;
- 22) чи можна з відрізків A, B, C побудувати трикутник;
- 23) чи складають вони арифметичну прогресію;
- 24) чи виконується умова $A > B > C$;
- 25) чи виконується умова $A < B < C$.

Завдання 2.

Таблиця 3.3

Варіант	Завдання
1	2
1	$z = \begin{cases} \sin(x+y), & \text{якщо } x > 1 \text{ або } y > 1; \\ x+y , & \text{якщо } x < -1 \text{ і } x > y; \\ e^{x-y}, & \text{якщо } 0 \leq x \leq 1, \\ \cos(x+1), & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p>x, y - довільні значення</p>
2	$y = \begin{cases} x^3 , & \text{якщо } x < ab \text{ і } x < -2; \\ \sin(x^a + b), & \text{якщо } x > ab \text{ або } x > 2; \\ a+b+1, & \text{якщо } 0 < x < 1 \text{ і } x = ab; \\ x - (a+b)^2, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p>x, a, b - довільні значення</p>
3	$f = \begin{cases} c+x, & \text{якщо } 1 \leq x \leq 3; \\ c-x, & \text{якщо } 3 < x \leq 10 \text{ і } c > 0; \\ c ^x, & \text{якщо } x > 10; \\ x, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p>c, x - довільні значення</p>
4	$w = \begin{cases} e^v, & \text{якщо } v > x \text{ або } v > y; \\ (x+y), & \text{якщо } v = 10 \text{ і } y > x > 15; \\ v^{x+y}, & \text{якщо } v = x; \\ 1, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p>v, x, y - довільні значення</p>
5	$t = \begin{cases} s+2z, & \text{якщо } s+z = 2,8 \text{ або } s+z = 1; \\ s-z^2, & \text{якщо } s+z > 5 \text{ і } z > 0; \\ s+z , & \text{якщо } 3 < s+z \leq 5; \\ a+s, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p>a, s, z - довільні значення</p>
6	$y = \begin{cases} a+b+c, & \text{якщо } a+b > c; \\ (a+b)-c, & \text{якщо } a+b < c \text{ і } c > 5; \\ \sin(b) , & \text{якщо } a+b = c; \\ a^{bc}, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p>a, b, c - довільні значення</p>
7	$z = \begin{cases} 1, & \text{якщо } y < 0; \\ 2, & \text{якщо } 0 \leq y < 5; \\ 3, & \text{якщо } 5 \leq y < 10; \\ 4, & \text{якщо } y \geq 10. \end{cases}$ <p>y - довільне значення</p>
8	$s = \begin{cases} t-1, & \text{якщо } 0 < zt < 5; \\ z, & \text{якщо } zt > 10 \text{ або } zt < -3; \\ t, & \text{якщо } zt = 0; \\ 0, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p>z, t - довільні значення</p>

Продовження таблиці 3.3

1	2
---	---

9	$m = \begin{cases} \sin^2(x) + \cos(x), & \text{якщо } x > 0; \\ \frac{x+y}{a^2+2} + \sin\left(\frac{x+y}{a^2+2}\right), & \text{якщо } x \leq 0 \text{ і } a > 0; \\ x + a - y , & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p style="text-align: right;">x, y, a, - довільні значення</p>
10	$n = \begin{cases} m + c, & \text{якщо } m > 10 \text{ або } m = 4; \\ m - c, & \text{якщо } m < 3; \\ m, & \text{якщо } 5 < m < 8; \\ mc, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p style="text-align: right;">m, c - довільні значення</p>
11	$x = \begin{cases} t + q, & \text{якщо } t > 10 \text{ і } t = q; \\ t + 1, & \text{якщо } t \leq -10; \\ t, & \text{якщо } t = 5; \\ 1 + tq & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p style="text-align: right;">t, q - довільні значення</p>
12	$k = \begin{cases} x + y^2 + 2, & \text{якщо } x = y + 2; \\ x + y + 2, & \text{якщо } x > y + 2 \text{ і } y = 3; \\ \sin(x) + \sin(2), & \text{якщо } 0 < x < y + 2; \\ x + \ln y + 2y & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p style="text-align: right;">x, y - довільні значення</p>
13	$z = \begin{cases} 2k, & \text{якщо } k < 2; \\ 3k, & \text{якщо } 2 \leq k \leq 6; \\ 4k, & \text{якщо } 6 < k < 10; \\ 5k, & \text{якщо } k \geq 10. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">k - довільне значення</p>
14	$p = \begin{cases} t + a, & \text{якщо } t > 0 \text{ або } a > 0; \\ t - a, & \text{якщо } t < 0 \text{ і } a > 0; \\ a & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p style="text-align: right;">a, t - довільні значення</p>
15	$g = \begin{cases} \ln(a^2 + 1), & \text{якщо } 15 \leq a < 20; \\ 2a + 7, & \text{якщо } 10 \leq a < 15; \\ 1 - ab, & \text{якщо } 8 < a < 10; \\ \frac{4a}{7(a+b)^2 + 5}, & \text{якщо } 0 \leq a < 8 \text{ і } a > b; \\ a + b & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p style="text-align: right;">a, b - довільні значення</p>
16	$z = \begin{cases} 25y + a, & \text{якщо } y > a \text{ і } a > 10; \\ y + 3a, & \text{якщо } a < y < 20; \\ \cos(ay), & \text{якщо } y = a; \\ 1 & \text{в інших випадках.} \end{cases}$ <p style="text-align: right;">a, y - довільні значення</p>

Продовження таблиці 3.3

1	2
17	$v = \begin{cases} z^5 + z + 1, & \text{якщо } 1 < z^5 < 3; \\ \cos(z^5 + z + 1), & \text{якщо } 3 \leq z^5 < 7; \\ \ln(z^5 + z + 1), & \text{якщо } 7 \leq z^5 < 10; \\ \frac{1}{z^4 + z^2 + 1}, & \text{якщо } z^5 \geq 10 \text{ або } z^5 \leq 1. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">z - довільне значення</p>
18	$x = \begin{cases} t^3 + 5, & \text{якщо } t < -2; \\ t - 1, & \text{якщо } -2 \leq t < 0; \\ \sin(t), & \text{якщо } 0 \leq t < 5; \\ \ln(t), & \text{якщо } t \geq 5. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">t - довільне значення</p>

19	$y = \begin{cases} a+z, & \text{якщо } a+z > 0 \text{ і } z < 0; \\ az, & \text{якщо } z > 5 \text{ або } a+z < -3; \\ a-x, & \text{в інших випадках} \end{cases}$	a, z, x - довільні значення
20	$f = \begin{cases} \frac{1}{(ay)^2 + 1}, & \text{якщо } y = -4; \\ 2xy, & \text{якщо } x+y > 0 \text{ і } x > 0; \\ \frac{y}{x^4 + 1}, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$	a, y, x - довільні значення
21	$a = \begin{cases} b^3, & \text{якщо } b > 0 \text{ і } c > 0 \text{ або } b > 10; \\ b+c, & \text{якщо } b < 0 \text{ і } c = 0; \\ \frac{1}{(bc)^2 + 5}, & \text{якщо } b = 0 \text{ або } -5 < c < -1; \\ \frac{1}{(b+1)^2 + 3}, & \text{в інших випадках} \end{cases}$	b, c - довільні значення
22	$y = \begin{cases} a^3 + x, & \text{якщо } a < x < 10 \text{ і } a < 10; \\ a + \sin(x), & \text{якщо } 10 < x \leq 15 \text{ і } x = a; \\ \ln ax , & \text{якщо } x = 20 \text{ або } 25 < a \leq 30; \\ e^{x-a}, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$	a, x - довільні значення
23	$p = \begin{cases} 1+z, & \text{якщо } z = 0 \text{ і } y = 0; \\ z+y, & \text{якщо } zy < 0; \\ 25, & \text{в інших випадках} \end{cases}$	z, y - довільні значення
24	$y = \begin{cases} a+d+c, & \text{якщо } a+d > c; \\ (a+d)-c, & \text{якщо } a+d < c \text{ і } c > 5; \\ \sin(d) , & \text{якщо } a+d = c; \\ a^{dc}, & \text{в інших випадках} \end{cases}$	a, d, c - довільні значення

Продовження таблиці 3.3

1	2	
25	$z = \begin{cases} y, & \text{якщо } y < 0; \\ 2y, & \text{якщо } 0 \leq y < 5; \\ 3y, & \text{якщо } 5 \leq y < 10; \\ 4y, & \text{якщо } y \geq 10. \end{cases}$	y - довільне значення

Дані для самоперевірки

Таблиця 3.4

	Вихідні дані	Результат
	1	2
1	$x = 3, y = 1$ $x = -3, y = -5$	$z = -.7568025$ $z = 8$

	$x = .7, y = 0$ $x = -.5, y = 7$	$z = 2.013753$ $z = .21512$
2	$x = -3, a = 2, b = 1$ $x = 18, a = 2, b = 7$ $x = .8, a = 4, b = .2$ $x = 2, a = 23, b = 56$	$y = 27$ $y = -.9055911$ $y = 5.2$ $y = -6239$
3	$x = 2, c = 5$ $x = 5, c = 3$ $x = 11, c = 2$ $x = 4, c = -9$	$f = 7$ $f = -2$ $f = 2048$ $f = 4$
4	$x = 4, v = 5, y = 2$ $x = 7, v = 10, y = 5$ $x = 9, v = 9, y = 7$ $x = 5, v = 4, y = 9$	$w = 148.4132$ $w = 22026.46$ $w = 8103.084$ $w = 1$
5	$a = 3, s = .5, z = .5$ $a = 4, s = 3, z = 3$ $a = 9, s = 2, z = 2$ $a = 7, s = 1, z = 1$	$t = 1.5$ $t = -6$ $t = 4$ $t = 8$

Продовження таблиці 3.4

	1	2
6	$a = 3, b = 8, c = 4$ $a = 1, b = 2, c = 7$ $a = 3, b = 7, c = 10$ $a = 1, b = 2, c = 4$	$y = 15$ $y = -4$ $y = .6569866$ $y = 1$
7	$y = -9$ $y = 4$ $y = 6$ $y = 11$	$z = 1$ $z = 2$ $z = 3$ $z = 4$
8	$t = 2, z = 2$ $t = 10, z = 2$ $t = 3, z = 0$	$s = 1$ $s = 2$ $s = 3$

	$t= 2, z= 3$	$s= 0$
9	$x= 7, y= 3, a= 8$ $x=-9, y= 4, a= 2$ $x=-7, y= 8, a=-2$	$m= 1.185534$ $m=-1.57351$ $m= 3$
10	$m= 11, c= 7$ $m= 2, c= 1$ $m= 7, c= 8$ $m= 9, c= 2$	$n= 18$ $n= 1$ $n= 7$ $n= 18$
11	$t= 11, q= 11$ $t=-10, q= 2$ $t= 5, q= 7$ $t= 12, q= 9$	$x= 22$ $x=-9$ $x= 5$ $x= 109$
12	$x= 8, y= 6$ $x= 15, y= 3$ $x= 2, y= 3$ $x= 6, y= 2$	$k= 46$ $k= 20$ $k= 1.818595$ $k= 7.791759$

Продовження таблиці 3.4

	1	2
13	$k= 1$ $k= 3$ $k= 7$ $k= 11$	$z= 2$ $z= 9$ $z= 28$ $z= 55$
14	$a= 5, t= 1$ $a= 8, t=-3$ $a=-9, t= 0$	$p= 6$ $p= 5$ $p= 9$
15	$a= 15, b= 2$ $a= 10, b= 7$ $a= 9, b= 5$ $a= 7, b= 3$	$g= 5.420535$ $g= 27$ $g=-44$ $g= 3.971631E-02$

	a= 21, b= 22	g= 43
16	a= 12, y= 15 a= 5, y= 11 a= 4, y= 4 a= 9, y= 7	z= 387 z= 26 z=-.9576595 z= 1
17	z= 1.2 z= 1.4 z= 1.5 z=-2	v= 4.688321 v= 7.566971E-02 v= 2.311916 v= 4.761905E-02
18	t=-3 t=-1 t= 3 t= 7	x=-22 x=-2 x= .14112 x= 1.94591
19	a= 7, z=-4, x= 2 a=-12, z= 6, x= 7 a=-1, z=-2, x= 8	y= 3 y=-72 y=-9

Продовження таблиці 3.4

	1	2
20	a= 7, y=-4, x= 3 a= 9, y=-2, x= 5 a= 9, y=-1, x=-5	f= 1.273885E-03 f=-20 f=-1.597444E-03
21	c= 7, b= 4 c= 0, b=-9 c=-3, b= 0 c=-7, b=-1	a= 64 a=-9 a= .2 a= .3333333
22	a= 7, x= 8 a= 11, x= 11 a= 23, x= 20 a= 12, x= 2	y= 2.718282 y= 10.00001 y= 6.131227 y= 4.539993E-05

23	$z= 0, y= 0$ $z=-7, y= 2$ $z= 7, y= 3$	$p= 1$ $p=-5$ $p= 25$
24	$a= 8, d= 3, c= 10$ $a= 2, d= 3, c= 6$ $a= 4, d= 5, c= 9$ $a= 1, d= 1, c= 3$	$y= 21$ $y=-1$ $y= .9589243$ $y= 1$
25	$y=-9$ $y= 4$ $y= 6$ $y= 12$	$t=-28$ $t= 22$ $t= 3$ $t= 48$

РОЗДІЛ 4

ЦИКЛІЧНІ ПРОЦЕСИ

4.1 Регулярні цикли

4.1.1 Табулювання функцій однієї та декількох змінних

Приклад. Секундну об'ємну витрату води визначити за формулою, M^3/C :

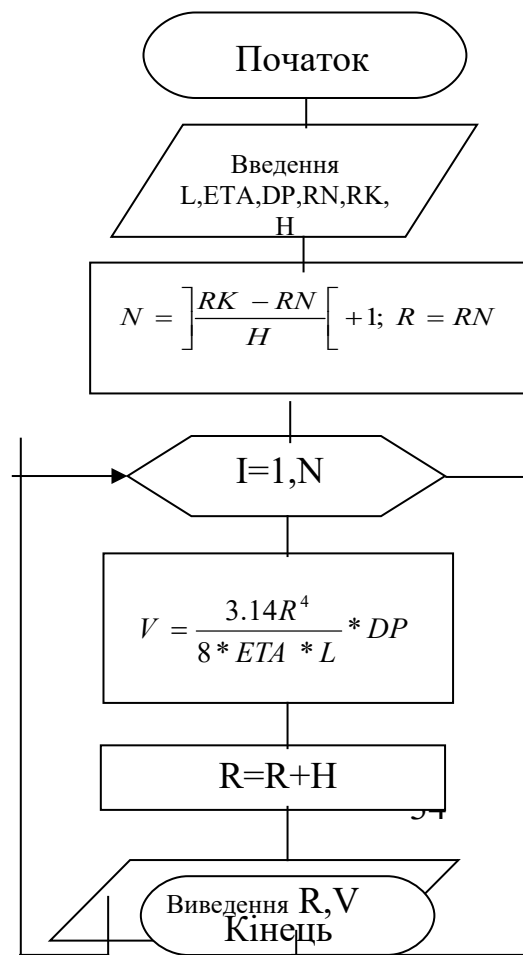
$$V = \frac{\pi R^4}{8\xi L} \Delta p,$$

де R - радіус циліндричної труби, м; ξ - динамічна густина рідини, Па*с; L - довжина ділянки труби, на якій можна прийняти

$\Delta p = const$, м; Δp -падіння тиску рідини на ділянці труби довжиною L , Па.

Потрібно обчислити та надрукувати таблицю значень V при зміні радіуса труби від $R_{поч} = RH$ до $R_{кін} = RK$ з кроком зміни радіуса труби $\Delta R = h$.

Вихідні дані: $\xi = 0,0018$ Па*с; $\Delta p = 0,02$ Па; $L = 2$ м.



Програма на QBasic

```
REM табулювання функції
CLS
DATA 0.0018, 0.02, 2
READ ETA, DP, L
INPUT RN, RK, H
N=INT((RK-RN)/H)+1
R=RN
FOR I=1 TO N
V = (3.14 * R ^ 4 * DP) / (8 * ETA * L)
R=R+H
PRINT R, V
NEXT I
END
```

Програма на C++

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{
clrscr();
int i,N;
double ETA = 0.0018,
DP = 0.02,
L = 2, RN,RK,H,R,R4 ;
Printf( "введіть параметри РАСЧЕТА: \n");
Scanf("%f,%f,%f", &RN,& RK,&H );
N=(RK-RN)/H+1
R=RN;

for(i=1;i<=N;i++)
{
R4 = R*R*R*R;
V = (3.14 * R4 * DP) / (8 * ETA * L);
printf( "R=%f V=%f\n",R,V);
R=R+H;
}
```

}
Завдання. Протабулювати функцію та визначити суму обчислених значень.

Таблиця 4.1

Варіант	Функція	Вихідні данні				
		a	b	xп	xк	h
1	2	3	4	5	6	7
1	$Y = \frac{\text{arctg}bx}{1 + \sin^2 x}$	-		1,35	6,5	0,8
2	$Y = 5\sqrt{\frac{a + bx}{\ln^2 x}}$	19.6	7.8	14.6	34.8	6
3	$Y = \frac{a \ln^2 x}{b + \sqrt{x}}$	1.38	-1.26	60	100	10
4	$Y = \frac{\sin^2 x}{\sqrt{x} + bx}$	-	1.68	1.2	2.4	0.2

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7
5	$Y = \frac{\ln^2(x - b)}{a\sqrt{x}}$	0.36	5.5	10	50	6
6	$Y = \frac{e^{ax} + b}{1 + \cos^2 x}$	0.9	1.85	0	1.2	0.15
7	$Y = \frac{a + \sqrt[3]{x}}{\sin^2 bx}$	1.24	0.67	10.2	12.4	0.45
8	$Y = \frac{a\sqrt{x} - bx}{\ln^3 x}$	2.8	0.45	40	60	4.5
9	$Y = \frac{\sqrt{ax} - b}{\text{tg}^3 x}$	20.2	7.65	3.5	4	0.1
10	$Y = e^{-x^2} \frac{a + bx}{\ln^2 x}$	4.6	2.5	0.75	1.8	0.3
11	$Y = \frac{\text{tg}^2 ax - b}{e^{ax}}$	0.55	0.78	4.2	5.8	0.25
12	$Y = \frac{\text{arctg}bx}{1 + \sqrt[5]{ax}}$	7.38	0.3	9	12	0.35
13	$Y = \frac{\sin^3 ax}{ax + b}$	0.28	1.35	1.2	7.5	0.5
14	$Y = \frac{e^{-bx}}{b + \cos^3 ax}$	0.9	0.66	2.3	8.9	1.3
15	$Y = \frac{\ln^2 \sqrt{x}}{a\sqrt{x}}$	0.85	-	17.2	24.6	2
16	$Y = \frac{\text{arctg}(a^3 + x^3)}{\sqrt{a^3 + x^3}}$	1.16	-	0.25	1.28	0.33

17	$Y = \frac{1 + \sqrt{bx}}{0.5 + \sin^2 ax}$	0.4	10.8	0.84	1.25	0.15
18	$Y = \frac{a - e^{bx}}{\ln^2 x}$	1.28	0.03	12.6	34.9	7.6
19	$Y = \frac{(a + bx)^{2.5}}{1.8 + \cos^3 ax}$	0.25	0.68	11.6	15.8	0.6
20	$Y = \frac{b + \sin^2 ax}{e^{-x/2}}$	1.6	1.24	0.2	1.4	0.35
21	$Y = \frac{\sin^2 x - a}{bx}$	1.8	0.34	6.44	9.1	0.25
22	$Y = \frac{atg^2 x}{b + 0.7x}$	0.44	2.28	6.5	7.3	0.12
23	$Y = \frac{\ln(a^2 - x)}{b \sin^2 x}$	3.2	0.45	0.6	1.5	0.2

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7
24	$Y = \frac{a - \sqrt{bx}}{1 + \cos^2 x}$	17.6	10.45	1.9	3.8	0.3
25	$Y = \frac{\ln^2(a + x)}{(a + x)^2}$	8.24	-	14.9	24.8	1.5

Дані для самоперевірки

Таблиця 4.2

Вихідні дані		Результат	
1	2	2	
1	a= 2 b= 3	x= 1.35	y= .6806865
		x= 2.15	y= .8333231
		x= 2.95	y= 1.407251
		x= 3.75	y= 1.117178
		x= 4.55	y= .75875
		x= 5.35	y= .9167057
		x= 6.150001	y= 1.490368
		s= 7.204263	
2		x= 14.6	y= 21.54655
		x= 20.6	y= 22.19099
		x= 26.6	y= 22.96492
		x= 32.6	y= 23.74833
		s= 90.45079	

3	$x= 60$ $y= 12.92302$ $x= 70$ $y= 12.69926$ $x= 80$ $y= 12.49445$ $x= 90$ $y= 12.30625$ $x= 100$ $y= 12.13249$ $s= 62.55547$
4	$a= 5$ $x= 1.2$ $y= .279194$ $x= 1.4$ $y= .2746964$ $x= 1.6$ $y= .2527624$ $x= 1.8$ $y= .2172371$ $x= 2$ $y= .1731849$ $x= 2.2$ $y= .1262089$ $s= 1.323284$

Продовження таблиці 4.2

1	2
5	$x= 10$ $y= 19.87183$ $x= 16$ $y= 61.43295$ $x= 22$ $y= 102.3922$ $x= 28$ $y= 142.4881$ $x= 34$ $y= 181.7614$ $x= 40$ $y= 220.2771$ $x= 46$ $y= 258.0985$ $s= 986.322$
6	$x= 0$ $y= 1.425$ $x= .15$ $y= 1.514176$ $x= .3$ $y= 1.652124$ $x= .45$ $y= 1.849621$ $x= .6$ $y= 2.121135$ $x= .75$ $y= 2.484116$ $x= .9$ $y= 2.955793$ $x= 1.05$ $y= 3.545122$ $x= 1.2$ $y= 4.238191$ $s= 21.78528$
7	$x= 10.2$ $y= 16.93874$ $x= 10.65$ $y= 8.452192$ $x= 11.1$ $y= 5.909283$ $x= 11.55$ $y= 5.158488$ $x= 12$ $y= 5.425584$

	s= 41.88428
8	x= 40 y=-5.801963E-03 x= 44.5 y=-2.462963E-02 x= 49 y=-4.156308E-02 x= 53.5 y=-5.703291E-02 x= 58 y=-7.133933E-02 s=-.2003669
9	x= 3.5 y= 14.42794 x= 3.6 y= 7.303388 x= 3.7 y= 4.081694 x= 3.8 y= 2.400757 x= 3.9 y= 1.441418 x= 4 y= .8626186 s= 30.51782

Продовження таблиці 4.2

1	2
10	x= .75 y= 44.5783 x= 1.05 y= 1007.777 x= 1.35 y= 14.31146 x= 1.65 y= 2.286195 s= 1068.953
11	x= 4.2 y= 4.201417E-02 x= 4.45 y=-7.558905E-03 x= 4.7 y=-2.961942E-02 x= 4.95 y=-3.821337E-02 x= 5.2 y=-3.987723E-02 x= 5.45 y=-.0378803 x= 5.7 y=-3.392792E-02 s=-.145063
12	x= 9 y= 8.513656E-02 x= 9.35 y= 8.299238E-02 x= 9.700001 y= 8.094144E-02 x= 10.05 y= 7.897908E-02 x= 10.4 y= 7.710075E-02 x= 10.75 y= 7.530206E-02 x= 11.1 y= 7.357877E-02 x= 11.45 y= 7.192685E-02 x= 11.8 y= .0703425

	$s = .6963003$
13	x= 1.2 y= 2.125946E-02
	x= 1.7 y= 5.269177E-02
	x= 2.2 y= 9.810536E-02
	x= 2.7 y= .1533012
	x= 3.2 y= .2119663
	x= 3.7 y= .2669249
	x= 4.2 y= .3113705
	x= 4.7 y= .339924
	x= 5.2 y= .3493885
	x= 5.7 y= .33912
	x= 6.2 y= .3109878
	x= 6.7 y= .2689603
	x= 7.2 y= .2184041
	$s = 2.942404$

Продовження таблиці 4.2

1	2	
14	x= 2.3 y= .398247	
	x= 3.6 y= -.2854242	
	x= 4.9 y= 6.218476E-02	
	x= 6.2 y= .0151345	
	x= 7.5 y= 5.162317E-03	
	x= 8.8 y= 4.552632E-03	
		$s = .199857$
15	b= 3	
	x= 17.2 y= 9.872388	
	x= 19.2 y= 11.25279	
	x= 21.2 y= 12.6307	
16	x= 23.2 y= 14.00465	
		$s = 47.76053$
	b= 5	
	x= .25 y= .8008401	
	x= .58 y= .7947249	
17	x= .9100001 y= .7644307	
	x= 1.24 y= .6927688	
		$s = 3.052765$
17	x= .84 y= 6.590938	
	x= .99 y= 6.581286	
	x= 1.14 y= 6.497671	
		$s = 19.6699$

18	$x= 12.6$ $y=-2.793981E-02$ $x= 20.2$ $y=-6.122167E-02$ $x= 27.8$ $y=-9.248579E-02$ $s=-.1816473$
19	$x= 11.6$ $y= 213.5687$ $x= 12.2$ $y= 262.7677$ $x= 12.8$ $y= 297.9815$ $x= 13.4$ $y= 310.5625$ $x= 14$ $y= 304.8276$ $x= 14.6$ $y= 291.5722$ $x= 15.2$ $y= 279.3639$ $s= 1960.644$

Продовження таблиці 4.2

1	2
20	$x= .2$ $y= 1.479771$ $x= .55$ $y= 2.414568$ $x= .9$ $y= 3.486342$ $x= 1.25$ $y= 3.861331$ $s= 11.24201$
21	$x= 6.44$ $y=-33.63214$ $x= 6.69$ $y=-32.33695$ $x= 6.94$ $y=-29.13107$ $x= 7.19$ $y=-24.94873$ $x= 7.44$ $y=-21.04669$ $x= 7.69$ $y=-18.69687$ $x= 7.94$ $y=-18.85472$ $x= 8.190001$ $y=-21.88953$ $x= 8.440001$ $y=-27.45142$ $x= 8.690001$ $y=-34.51807$ $x= 8.940001$ $y=-41.61921$ $s=-304.1254$
22	$x= 6.5$ $y= 3.125871E-03$ $x= 6.62$ $y= 7.802767E-03$ $x= 6.74$ $y= 1.518811E-02$ $x= 6.86$ $y= 2.630014E-02$

	$x= 6.98$ $y= 4.300099E-02$ $x= 7.099999$ $y= 6.882176E-02$ $x= 7.219999$ $y= .1109847$ $s= .2752243$
23	$x= .6$ $y= 1.605386$ $x= .8$ $y= 2.567231$ $x= 1$ $y= 3.498735$ $x= 1.2$ $y= 4.250165$ $x= 1.4$ $y= 4.702956$ $s= 16.62447$
24	$x= 1.9$ $y= 11.90033$ $x= 2.2$ $y= 9.511172$ $x= 2.5$ $y= 7.606591$ $x= 2.8$ $y= 6.457707$ $x= 3.1$ $y= 5.959321$

Продовження таблиці 4.2

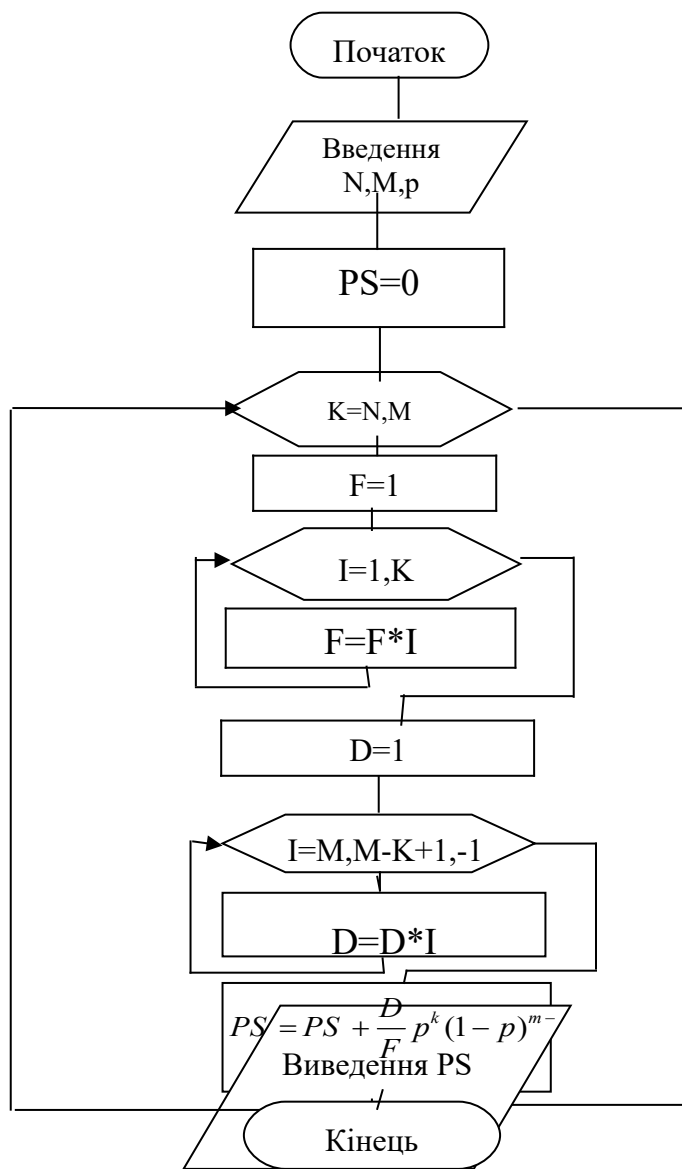
1	2
	$x= 3.4$ $y= 6.016077$ $x= 3.7$ $y= 6.620168$ $s= 54.07136$
25 b= 8	$x= 14.9$ $y= 1.843167E-02$ $x= 16.4$ $y= 1.691236E-02$ $x= 17.9$ $y= 1.558645E-02$ $x= 19.4$ $y= .0144214$ $x= 20.9$ $y= 1.339137E-02$ $x= 22.4$ $y= 1.247557E-02$ $x= 23.9$ $y= 1.165716E-02$ $s= .102876$

4.1.2 Обчислення кінцевих сум та добутків

Приклад. Імовірність того, що прилад залишиться дієздатним після 1000 год роботи, становить 0,2. Визначити ймовірність того, що з m приладів не менш n залишиться працездатними після 1000 год роботи.

Формула для обчислення

$$P(s) = \sum_{k=n}^m \frac{m(m-1)\dots(m-k+1)}{k!} p^k (1-p)^{m-k} .$$



Програма на QBasic

```
CLS
INPUT "введіть M,N,p"; M, N, p
PS= 0
FOR k= N TO M
  F = 1
  FOR i = 1 TO k
    F = F* i
  NEXT j
  D=1
  FOR i = M TO M-k+1,-1
    D=D*I
  NEXT I
  PS=PS+F/D*p^k*(1-p)^(m-k)
NEXT i
PRINT "імовірність p= "; p
END
```

Програма на C++

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
void main()
{
  clrscr();
  int i,k,N,M;
  float p,PS,F,D
```

```

Printf( "введіть M,N,p: \n");
Scanf("%f,%f,%f", &M,&N,&p );
PS=0;
for(k=N;k<=M;k++)
{
  F=1;
  for(i=1;i<=k;i++)          F=F*I
  D=1
  for(i=M;i<=M-k+1;i--)     D=D*I
  PS=PS+D/F*pow(p,k)*pow(1-p,M-k);
}
printf( "PS=%f",PS);
}

```

Завдання

1 Дано натуральне число N та дійсне число x. Обчислити

$$S = \sum_{k=1}^N \left(x^3 * \sum_{i=1}^k (x - i^2) \right).$$

2 Дано натуральне число N та дійсне число f. Обчислити

$$P = \prod_{i=1}^N \frac{1}{\sum_{k=0}^i (f + k)}.$$

3 Дано натуральне число N. Обчислити

$$S = \sum_{k=1}^N (-1)^{k-1} * \prod_{m=1}^{2k} \cos \frac{m+1}{2k}.$$

4 Дано натуральне число N. Обчислити

$$S = \sum_{k=1}^N k * (k + 1) * \dots * (k + k).$$

5 Дано натуральне число N. Обчислити

$$S = \sum_{k=1}^N \frac{\sum_{i=1}^N \sin(0.01 * k * i)}{k!}.$$

6 Дано натуральне число N. Обчислити

$$S = \sum_{k=1}^N \left(k^3 * \sum_{i=1}^k (k - i^2) \right).$$

7 Дано натуральне число N. Обчислити

$$S = \sum_{i=1}^N \prod_{j=1}^i \frac{j!}{i!}.$$

8 Дано натуральне число N та дійсне число x. Обчислити

$$S = \sum_{i=1}^N \prod_{k=1}^N \frac{i + x}{k}.$$

9 Дано натуральне число N та дійсне число x. Обчислити

$$S = \sum_{i=1}^N \frac{x}{(N + i)!}.$$

10 Дано натуральне число N та дійсне число x. Обчислити

$$S = \sum_{i=1}^N (-1)^{i+1} \frac{x^{2i}}{i!}.$$

11 Дано натуральне число N. Обчислити

$$S = \sum_{k=1}^N \prod_{m=1}^{2k} \sin \frac{m\pi}{2k + 1}.$$

12 Дано : l, n – будь-які числа. Обчислити

$$S = \prod_{a=1}^5 \left(\frac{\sum_{i=1}^l \prod_{j=1}^n (i+j)^a}{a!} \right).$$

13 Дано натуралне число N. Обчислити

$$D = \sum_{k=1}^n \sin kx + \prod_{i=1}^n \left(\cos x + \sum_{j=1}^i \frac{1}{i + \sin^2 jx} \right).$$

14 Обчислити

$$F = \prod_{i=1}^5 \frac{\sum_{j=1}^i \sum_{k=1}^j (k+i)^2}{(i+5)!}.$$

15 Обчислити

$$T = \frac{\prod_{i=1}^5 \sum_{j=1}^l (b+c)^{j+i}}{(m+l)!-l!}.$$

16 Обчислити

$$F = \frac{\sum_{i=1}^{10} \prod_{j=1}^3 (a+b)^{i+j}}{a!}.$$

17 Обчислити

$$S = \prod_{c=1}^5 \left(\frac{\sum_{i=1}^m \prod_{j=1}^n (i+j)^c}{c!} \right).$$

18 Обчислити

$$F = \frac{\prod_{i=1}^5 \sum_{j=1}^n (b+c)^{i+j}}{(m+n)!-n!}.$$

19 Дано натуральне число N та дійсне число x . Обчислити

$$S = \sum_{i=0}^n \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}.$$

20 Дано натуральне число N та дійсне число x . Обчислити

$$S = \sum_{i=0}^n \frac{x^{2i}}{(2i)!}.$$

21 Дано натуральне число N та дійсне число x . Обчислити

$$S = \sum_{i=0}^n (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}.$$

22 Дано натуральне число N та дійсне число x . Обчислити

$$S = \sum_{i=0}^n (-1)^i \frac{x^{2i}}{(2i)!}.$$

23 Дано натуральне число N та дійсне число x . Обчислити

$$S = \sum_{i=0}^n \frac{(x-1)^{2i+1}}{(2i+1)(x+1)^{2i+1}}.$$

24 Дано натуральне число N та дійсне число x . Обчислити

$$S = \sum_{i=0}^n \frac{(x+1)^{2i}}{2i(x-1)^{2i}}.$$

25 Дано натуральне число N та дійсне число x . Обчислити

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{(x+1)^{2i-1}}{(2i-1)(x-1)^{2i-1}}.$$

Дані для самоперевірки

Таблиця 4.3

	Вихідні дані	Результат
	1	2
1	n= 7 x= 2.1	p=-125.3
2	n= 5 f= 2.34	p= 1.691447E-04
3	n= 3	p= 3.009398E-02
4	n= 8	s= 4.276578E+09
5	n= 12	s= 2.106552
6	n= 7	s=-47882
7	n= 3	s= 1.555556
8	n= 9 x= .2	s= 1952.545

Продовження таблиці 4.3

	1	2
9	n= 5 x= .12	s= 1.938161E-04
10	n= 2 x= 1.2	s= .4031999
11	n= 6	s= 1.222214
12	n= 3 l= 3	s= 1.215891E+27
13	n= 4 x= 2	d= .8712204
14		f= 2.904785E-14
15	m= 1 l= 4 b= 3 c= 2	t= 9.17808E+22
16	a= 2 b= 3	f= 63.00403
17	m= 2 n= 3	s= 2.435708E+22
18	m= 1 n= 2 b= 3 c= 4	f= 6.536583E+20
19	n= 3 x= 1.4	s= 1.904243

20	n= 4 x= 5.2	s= 85.70309
21	n= 3 x= 2.5	s= .5885339
22	n= 5 x= 3.2	s=-1.000572
23	n= 7 x= 1.5	s= 8.372756
24	n= 4 x= 1.4	s= 1557.635
25	n= 5 x= 4.1	s= 6.892628E+09