

Лабораторна робота №1 ЗАВДАННЯ 1.1

Дані математичні вирази записати мовою C/C++. Прийняті позначення: v - об'єднання множин, ^ - переріз множин.

№ вар	Математичні вирази	№вар	Математичні вирази
1	а) $\frac{\ln 3z +\arctg 2z^3}{3(z+1)^2+2,1\cdot 10^6}$ б) $\ln x+z >0 \wedge 0<b<1$	2	а) $\frac{10^{-4} e^{-2f} + \ln z^3 }{2(z+2)^{1,5}}$ б) $x+z<0 \vee 0<f<0,2$
3	а) $\frac{10^{-7} \ln 2z + \sin 2z^3}{3(z+3)^2+2,1\cdot 10^7}$ б) $ x+z >1 \wedge 1<b<2$	4	а) $\frac{10^{-7} \ln 3z + b^{0,4}}{\ln(z+1)^2+4,2\cdot 10^4}$ б) $ x >2 \vee 0<b<3$
5	а) $\frac{10^{-5} e^{-5f} + \sin^2 z^3 }{5(z+1)^5+10^6}$ б) $0 <b<1 \vee 0<f<0,5$	6	а) $\frac{10^{-6} \ln 3z^3 + \ln^2 z^3}{6(z+1)^6+10^6}$ б) $\cos x+z >0 \vee 0<b<6$
7	а) $\frac{\ln 7z + \arctg 2z^2}{7(z+1)^{0,5}+2,7\cdot 10^6}$ б) $ x+z >0 \wedge 0<b<7$	8	а) $\frac{10^{-7} \sin 3z + b^{1,2}}{(z+1)^2+1,2\cdot 10^6}$ б) $\ln x+z >0 \vee 0<b<1$
9	а) $\frac{10^{-7} \ln 9z^3 + \cos 2z^2}{ z+1 ^2+2\cdot 10^6}$ б) $ x+z >0 \wedge b>9$	10	а) $\frac{10^{-7} \ln 3z^3 + \sin 2z^2}{(z+1)^{0,5}+10^6}$ б) $ x+z >0 \vee 0<b<1$

ЗАВДАННЯ 1.2

Представити математичний запис виразу на мові C/C++ і показати порядок дій.

1. $x+2.0/3.0/x/a+\sqrt{\sin(x)}/2*x+1.0e-6*\exp(1./7.*\cos(x))$
2. $(x+7)/3.0*x+3*\operatorname{atan}(x)/2.0/x+1.0e7-1.0/3.0*(5*\log(x)*1.0/2.)$
3. $x+2./3.*x/5.+ \sqrt{\cos(x)}/2.0/ \operatorname{pow}(x,9)+1.0e-5*\exp(7*\tan(x))$
4. $(x+4)/3./x+\exp(\operatorname{fabs}(\operatorname{atan}(x)))/2.*x+1.0e-6*\cos(1.0/3*\log_{10}(x))$
5. $x+2.0/3./x/a+\sqrt{\sin(x)}/2/\log(x)+1.0e5*(2./7.*\log(x/3.))$
6. $1.4e-4*\operatorname{pow}(3*\log(2*x),6)+\sqrt{\sin(x)}/2+\sqrt{\cos(x)}/2./x$
7. $\sqrt{\cos(x)}/2./x-5./7.*x/71./1.0e-6*\exp(1/3.*\log(x/2.))*\operatorname{fabs}(x)$
8. $x+2./3./\operatorname{pow}(x,a)+\sqrt{\sin(x)}/2./\log(x)+1.0e-3*\exp(2./3.*\log(x/7.))$
9. $(x+7)/\operatorname{pow}(x,3)+3*\operatorname{atan}(x)/2./x+1.0e7-\sin(\operatorname{pow}(\exp(b),5))$
10. $\sqrt{\cos(x*x)}/2./x-5./7.*x/8./1.0e-6*\exp(1.0/8*\log(x/2.))$
11. $x+9/(3*x/99.)+\sqrt{\cos(x)}/2./\sqrt{x}+1.0e-5*\exp(9*\log(x))$
12. $x+4/3/x+\exp(\operatorname{fabs}(\operatorname{atan}(x)))/2*\operatorname{pow}(x,(6./5))+1.0e-4/3.*\log_{10}(x)$
13. $\sqrt{\cos(x)}/2./(x-5./7.)*x/8.*\exp(6./7.)/1.0e-6*7*\tan(x/2.)/11.$
14. $x+2*3./x*a+\sqrt{\sin(x)}/2*\log_{10}(x)+1.0e-3*\exp(5/3*\log(x))$
15. $x+4/3/(x+\operatorname{fabs}(\operatorname{acos}(x)))/2*x+1.0e-5*\exp(5./3.*\log(x))$

Завдання 1.3

Скласти програму обчислення наступних величин і виконати її в середовищі C/C++

Варіант	Введіть з клавіатури вхідні дані	Формули, що утворюють обчислювальну послідовність	Обчислити та вивести на екран
1	a) $x=0,789$ b) $x=-7$	$b=y+\cos^4(x)$; $c= b ^{7,2}-1$; $y= x -7$	b,c
2	a) $k=3;y=3.78;t=60$ b) $k=1;y=0.74;t=2.5$	$\lambda = \frac{25 \cdot 10^6 \sin^2 x^2}{e^u - \sqrt{t-y}}$; $x = \frac{y}{e^3 + 1}$; $u = 2k + 1$	λ, u
3	x, y	$a=\cos(b)+y$; $b = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt[3]{x}}{2 + \frac{y}{1.2} + \frac{y^2}{10 \cdot 2 \cdot 3}}$	a, b
4	ϖ, u	$Z = x + \frac{y + tg^3(x)}{10^{-5}}$; $x = \varpi^2 + u$; $y = \text{ctg} \sqrt{ \varpi } + 1$	Z, x
5	$H_0 = 6700 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $T_1 = 900 \text{ K}$ $k = 1.33$ $c_0 = 120 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	Теоретическая скорость выхода газа из сопловой решетки c_{1t} и число Маха за сопловой решеткой M_{1t} определяются по формулам $c_{1t} = \sqrt{2(H_0 + \frac{c_0^2}{2})}$; $M_{1t} = \frac{c_{1t}}{\sqrt{kRT_1}}$ $R = 288 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ где H_0 – теплоперепад сопловой решетки; c_0 - начальная скорость газа; T_1 - температура газа перед соплом; k – показатель адиабаты; R – газовая постоянная.	c_{1t} , M_{1t}
6	$T_H = 293 \text{ K}$ $\pi_K = 3.5$ $\eta_{II} = 0,9$ $K = 1,4$	Подогрев воздуха в осевом компрессоре ΔT_K и температура за компрессором T_2 могут определяться по формулам $\Delta T_K = T_H \cdot (\pi_K^{\frac{k-1}{k\eta_{II}}} - 1)$; $T_2 = T_H + \Delta T_K$ где T_H – температура воздуха на входе в компрессор; π_K - степень повышения давления; η_{II} - адиабатический КПД процесса повышения давления; K – показатель адиабаты.	ΔT_K , T_2
7	a) $k=2; x=0,34;$ $y=15,321$ b) $k=3; x=3; y=24,3$	$p = \frac{1 + \sin y}{\sqrt{y+2}} + \cos \ln x$; $r = \sqrt[3]{(y+1)^2} - 0.156 \cdot e^s$; $s = 10^{-3} - 3^{k+1}$	p, r
8	a) $x = 4$ b) $x = -3,4$	$Y = \arctg a + \sqrt{ b \cdot x }$; $a = \sin x + \frac{b}{c}$; $c = \frac{1}{1+b}$; $b = e^x \cdot 0,3$	y
9	x, s	$y = \frac{1}{x^2 + 1} + 2 \cdot \sqrt[3]{r}$; $r = s^2 + t^2$; $t = x^3 + \sqrt{ x-1 }$	y
10	a) $x = 1,089$ b) $x = -0,56$	$y = \varpi + 2$; $\varpi = u \cdot x^5$; $u = \frac{\cos x - 10^{-6}}{200 + e^{4x}}$	y

11	x	$y = x^{4,8v}; \quad v = \frac{1+x}{100} + r; \quad r = \cos(x+1) + \sin x $	y
12	x, y	$a = \frac{3+e^{y-1}}{1+x^2}; \quad b = y-x + \frac{ y-x ^3}{33 \cdot 10^{-3}}$	a, b
13	x, y	$a = \frac{b + \frac{1}{x^2 + 4}}{e^{-x-2}}; \quad b = (\frac{x^4}{2} + \sin^2 y)^{-3}$	a, b
14	x, y, z	$a = \ln y - \sqrt{x+2} ; \quad b = x - \frac{y^{\frac{25}{79}}}{z + x^2}$	a, b
15	z, x	$b = \frac{z}{3} + \sin r^2; \quad a = \lg \left \frac{b}{x^{0,56}} - \frac{10^5 - 1,2x^2}{e^{2\sin x} + 4} \right ; \quad r = \operatorname{ctg} \frac{4}{23} + 1$	a, b
16	x	$a = \frac{b \cdot 10^5 + \sqrt[4]{b \cdot x+3 }}{e^{2,4x}}; \quad b = (1 + \cos x)^2$	a, b
17	a) $i=1; \lambda=14,1;$ $x=0,44$ b) $i=2; \lambda=7; x=1,4$	$k = \frac{3,45 \cdot 10^{-8} + \sqrt{x^2 + \lambda y}}{\cos^2 x \cdot y^3 - 3,44 \cdot 10^2 }; \quad n = 3i - 2; \quad y = \sqrt[3]{1-x}$	k, n

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №1

Тема: Розробка програм з лінійною структурою

В лабораторній роботі необхідно виконати 3 завдання:

1. Перетворити математичний вираз на вираз мовою C/C++
2. Перекласти вираз з мови C/C++ на математичну
3. Скласти програму с лінійною структурою.
 - a. скласти блок-схему
 - b. написати програму
 - c. виконати програму в середовищі програмування та записати результати її виконання

Таблиця перетворення математичних функцій на мову C/C++

Математичний вираз	Вираз на C/C++
10^n	1.0e+n
e^x	exp (x)
x^n	pow (x, n)
x^2	x*x
\sqrt{x}	sqrt (x)
$\sin x$	sin (x)
$\cos x$	cos (x)
$\operatorname{tg} x$	tan (x)
$\operatorname{arctg} x$	atan (x)
$\operatorname{arcsin} x$	asin (x)
$\operatorname{arccos} x$	acos (x)
$\ln x$	log (x)
$\lg x$	Log10 (x)
$ x $	fabs (x)
x^y	pow (x, y)
$x + y, x - y$	x+y, x-y
xy	x*y
$\frac{x}{y}$	x/y
$\frac{a+b}{c+d}$	(a+b) / (c+d)

Приклад перетворення з математичного виразу на вираз мовою C/C++

Дано вираз
$$\frac{10^{-7} \ln|3z^3| + \sin 2z^5}{(z+1)^{0.5} + 10^6}$$

Розглянемо складові чисельника окремо:

$$10^{-7} \rightarrow 1.0e-7$$

$$z^3 \rightarrow z * z * z$$

$$|3z^3| \rightarrow \text{fabs}(3 * z * z * z)$$

$$\ln|3z^3| \rightarrow \log(\text{fabs}(3 * z * z * z))$$

$$z^5 \rightarrow \text{pow}(z, 5)$$

$$\sin 2z^5 \rightarrow \sin(2 * \text{pow}(z, 5))$$

З урахуванням розглянутих виразів чисельник можна записати так:

$$10^{-7} \ln|3z^3| + \sin 2z^5 \rightarrow 1.0e-7 * \log(\text{fabs}(3 * z * z * z)) + \sin(2 * \text{pow}(z, 5))$$

Розглянемо елементи знаменника:

$$(z+1)^{0.5} = \sqrt{(z+1)} \rightarrow \text{sqrt}(z+1)$$

$$10^6 \rightarrow 1.0e+6 = 1.0e6 = e+6$$

Знаменник повністю:

$$(z+1)^{0.5} + 10^6 \rightarrow \text{sqrt}(z+1) + 1.0e+6$$

Весь вираз має вигляд

$$\frac{10^{-7} \ln|3z^3| + \sin 2z^5}{(z+1)^{0.5} + 10^6} \rightarrow (1.0e-7 * \log(\text{fabs}(3 * z * z * z)) + \sin(2 * \text{pow}(z, 5))) / (\text{sqrt}(z+1) + 1.0e+6)$$

Приклад перетворення виразу з мови C / C++ на математичну мову

Дано вираз

$$x + 4./3 / (x + \text{fabs}(\text{atan}(x))) / 2 * x + 1.0e-5 * \exp(5./3 * \log(x))$$

Розіб'ємо вираз на доданки

$$\underbrace{x}_{\text{1-ий}} + \underbrace{\frac{4./3 / (x + \text{fabs}(\text{atan}(x))) / 2 * x}_{\text{2-ий доданок}}} + \underbrace{1.0e-5 * \exp(5./3 * \log(x))}_{\text{3-й доданок}}$$

Розглянемо складові окремо

1) $x \rightarrow x$

2) Надамо умовні позначення:

$c = x + \text{fabs}(\text{atan}(x))$, тоді

$$4./3 / 2 * x \rightarrow \frac{4x}{3c^2}$$

$$x + \text{fabs}(\text{atan}(x)) \rightarrow x + |\text{arctg}x|$$

Підставимо замість C вираз $x + \text{fabs}(\text{atan}(x))$ $4./3 / (x + \text{fabs}(\text{atan}(x))) / 2 * X$

$$\rightarrow \frac{4x}{2 \cdot 3(x + |\text{arctg}x|)}$$

3) $1.0E-5 \rightarrow 10^{-5}$

$$\exp(5./3 * \log(x)) \rightarrow e^{\frac{5}{3} \ln x} = x^{\frac{5}{3}}$$

Весь вираз має вигляд

$$x + 4./3 / (x + \text{fabs}(\text{atan}(x))) / 2 * x + 1.0e-5 * \exp(5./3 * \log(x)) \rightarrow$$

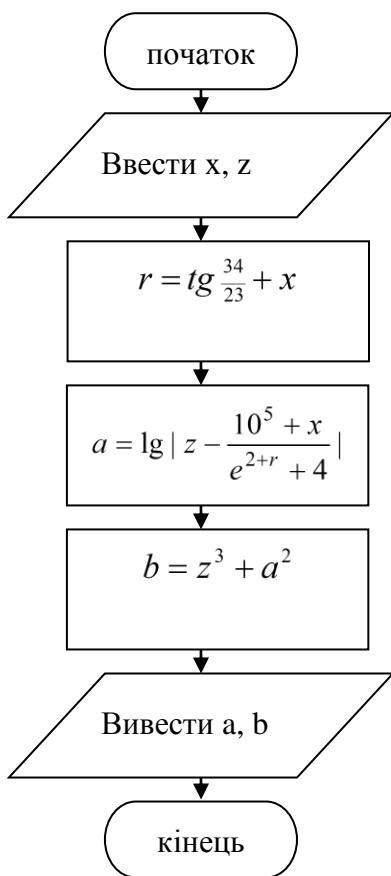
$$x + \frac{4x}{2 \cdot 3(x + |\text{arctg}x|)} + 10^{-5} x^{\frac{5}{3}}$$

Створення програми, що виконує наступні дії:

1. зчитує з клавіатури значення змінних x та z
2. обчислює вирази $b = z^3 + a^2$, $a = \lg \left| z - \frac{10^5 + x}{e^{2+r} + 4} \right|$, $r = \lg \frac{34}{23} + x$
3. виводить на екран значення змінних a та b .

Алгоритм цієї програми, тобто послідовність дій, яку вона повинна виконувати, можна записати в одну лінію, тому структура таких програм називаються лінійною.

Спочатку складемо алгоритм програми в графічному вигляді з використанням блок-схеми



Блок початку програми

Введення зі зовнішнього джерела (наприклад клавіатури) значень, які будуть записані в змінні x , z

Блок оператора присвоєння. При відомих x , z можемо обчислити тільки r

При відомих x , z , r можемо обчислити a

При відомих x , z , r , a можемо обчислити b

Виведення даних, що знаходять в змінних a , b на зовнішнє джерело (наприклад, на екран)

Блок закінчення виконання програми

Текст програми

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main()
{

    cout << "Enter x ,z: ";
    float x,z,r,a,b;
    cin >> x>>z;
    r=tan(34./23)+x;
    a=log10(fabs(z-(1.0e5+x)/(exp(2+z)+4)));
    cout << "a="<<a<<"\n";
    b=z*z*z+a*a;
    cout <<"r="<< b<<"\n";
    system("PAUSE");
return 0;
}
```