

Лабораторна робота № 7

Мета: набути практичних навичок з підготовки, налагодження та виконання програм на мові C++.

Завдання

Завдання 7.1

Надати математичний запис фрагмента програми та обчислити значення змінної x після його виконання, де N – це номер варіанта.

Таблиця 7.3.

Варіант	Фрагмент	Варіант	Фрагмент
1–3	<pre>x = 1; for (int j = 7; j>=N; j--) x *= j; x *= 2;</pre>	4–6	<pre>x = 0; j = 1; do { x += j; j += 2; } while (j <=N);</pre>
7–9	<pre>x = 0; k = 3 * N; while (k > 0) { x = sqrt(k+x); k -= 3; }</pre>	10–12	<pre>x = N; for (int k=0; k<6; k++) { if (k < 2) continue; x++; }</pre>
13–15	<pre>x = 0; for (int j=0; j<N; j++) x += 2; x *= 2;</pre>	16–18	<pre>x = 1; while (x <= N) x++; x *= 2;</pre>
19–21	<pre>x = 1.0 / N; n = N; while (n > 1) { n -= 2; x = 1.0 / (n + x); }</pre>	22–25	<pre>x = 1.0 / N; n = N; k = 1; while (n > 1) { n -= 2; k = -k; x = 1.0 / (n + k * x); }</pre>

Завдання 7.2

Скласти програму табулювання функції $f(x)$ на відрізку $[a; b]$ з кроком h . Значення a , b , h вводити з клавіатури. Обов'язково врахувати область визначення функції.

Таблиця 7.4.

Вар	Функція	Вар	Функція	Вар	Функція
1	$y = \frac{tgx}{lnx}$	2	$y = \sqrt[3]{x}$	3	$y = tg(lnx)$
4	$y = \frac{ln(x-1)}{4-x}$	5	$y = tg^2(lnx)$	6	$y = ctg(lnx)$
7	$y = x^{0.2}$	8	$y = \frac{x}{1+tgx}$	9	$y = \frac{ln(x-0.5)}{\sqrt{x}}$
10	$y = \frac{sinx^3}{2-x}$	11	$y = \frac{cos^3x}{1-lgx}$	12	$y = \frac{tgx}{lnx-1}$
13	$y = \frac{e^2}{\sqrt{1-x^2}}$	14	$y = \frac{x+1}{\sqrt{x}} - \sqrt[4]{ x-2 }$	15	$y = \frac{ln 2x }{sinx-\pi}$
16	$y = e^{lnx-1} + sinx$	17	$y = \frac{4-x}{ln(x-1)}$	18	$y = \frac{e^{x^2}}{\sqrt{1-x^2}}$

Завдання 7.3

Для заданих x , n , eps , що вводяться з клавіатури:

- Обчислити суму n доданків згідно з варіантом;
- Обчислити суму тих доданків, які за абсолютним значенням більше eps . (Завдання виконати для двох різних eps , які відрізняються на порядок, для кожного випадку обчислити кількість доданків).
- Порівняти результати з «точним» значенням відповідної функції (сума визначає наближене значення) для $x \in (-R, R)$.

Примітка 1. У цьому завданні значення x повинно належати області допустимих значень, визначеної в пункті с, значення n повинно бути досить великим (більше 20). eps потрібно обирати як маленьке додатне число, яке не більше $1e-9$. Виконати обчислення для двох РІЗНИХ eps , що відрізняються не менше ніж на порядок (у 10 або більше разів).

Примітка 2. Результат виконання пункту б вважається задовільним, та програма може бути зарахована як правильна, лише за умови, що різниця між

«точним» значенням функції та значеннями, обчисленими за *наближеними* сумами, взята за модулем, ϵ числом, що менше або дорівнює ϵ рс.

Таблиця 7.5.

Варіант	Завдання
1	$\frac{\sin x}{x} = 1 - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^4}{5!} - \frac{x^6}{7!} + \dots (R = \infty)$
2	$e^{-x^2} = 1 - \frac{x^2}{1!} + \frac{x^4}{2!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{n!} (R = \infty)$
3	$\ln(x + \sqrt{x^2 + 1}) = x - \frac{1}{2} \cdot \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{x^5}{5} - \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{x^7}{7} + \dots (R = 1)$
4	$\arctg x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} - \dots (R = 1)$
5	$\arcsin x = x + \frac{1}{2} \cdot \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{x^5}{5} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{x^7}{7} + \dots (R = 1)$
6	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = 1 + \frac{1}{2} \cdot x^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot x^4 + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot x^6 + \dots (R = 1)$
7	$\frac{1}{\sqrt{1+x}} = 1 - \frac{1}{2} \cdot x + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot x^2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} \cdot x^3 + \dots (R = 1)$
8	$\sqrt{1+x} = 1 + \frac{1}{2} \cdot x - \frac{1}{2 \cdot 4} \cdot x^2 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 6} \cdot x^3 - \dots (R = 1)$
9	$\frac{1}{(1+x)^3} = 1 - \frac{2 \cdot 3}{2} \cdot x + \frac{3 \cdot 4}{2} \cdot x^2 - \frac{4 \cdot 5}{2} \cdot x^3 + \dots (R = 1)$
10	$\frac{1}{(1+x)^2} = 1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 + 5x^4 - \dots (R = 1)$
11	$\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + x^4 - \dots (R = 1)$
12	$\ln \frac{1+x}{1-x} = 2 \cdot \left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} + \dots \right) (R = 1)$
13	$\ln(1-x) = -\frac{x}{1} - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} - \dots (R = 1)$

Продовж. табл. 7.5

Варіант	Завдання
14	$\ln(1+x) = \frac{x}{1} - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots (R = 1)$
15	$\operatorname{ch}(x) = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots (R = \infty)$
16	$\operatorname{sh}(x) = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \dots (R = \infty)$
17	$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots (R = \infty)$
18	$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots (R = \infty)$
19	$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots (R = \infty)$
20	$e^{-x} = 1 - \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots (R = \infty)$