

Лабораторна робота №1. Основи мови Java

Мета роботи: Навчитись складати елементарні консольні додатки, використовувати типи даних та операції в Java (4 години)

Хід роботи

У кожному блоці виберіть та виконайте завдання, номер якого співпадає з Вашим номером у списку:

1. Елементарні оператори

1) Дано два дійсних числа x та y . Обчислити значення виразу

$$\frac{|\sin x - y| + 2x}{\sqrt{1 + |xy|}}.$$

2) Обчислити периметр і площу прямокутного трикутника за відомими довжинами двох катетів.

3) Знайти гіпотенузу й площу прямокутного трикутника за відомими довжинами двох катетів.

4) Обчислити суму перших 20 членів арифметичної прогресії з першим членом $a_1 = 1$ і різницею $d = 1,5$.

5) Обчислити площу квадрата і вписаного в нього круга за відомою стороною квадрата.

6) Знайти відстань між точками $A(x_1, y_1)$ та $B(x_2, y_2)$ на площині.

7) Обчислити довжину кола, площу круга та об'єм кулі за відомим радіусом.

8) Дано два цілих числа. Знайти середнє арифметичне кубів цих чисел і середнє геометричне модулів цих чисел.

9) Одержати суму перших 10 членів геометричної прогресії з першим членом $b_1 = 2$ і знаменником $q = 0,5$.

10) На площині задано точки $A(x_1, y_1)$ та $B(x_2, y_2)$. Знайти координати середини відрізка AB .

11) Обчислити периметр, площу та довжину діагоналі прямокутника за відомими довжинами його сторін.

12) На площині задано точки $A(x_1, y_1)$ та $B(x_2, y_2)$. Знайти координати вектора AB та його довжину.

13) Обчислити різницю d та суму перших 20 членів арифметичної прогресії за відомими $a_1 = 1$ і $a_6 = 11$.

14) Дано два дійсних числа x та y . Обчислити значення виразу

$$\frac{\sqrt{1 + |xy|} - 3y}{|\sin xy - x|}.$$

15) Обчислити периметр, площу та довжину діагоналі паралелограма за відомими довжинами його сторін та кутом між ними.

2. Умовні оператори

1) a, b, c – дійсні числа. Вибрати з них ті, які належать інтервалу $(1,3)$.

2) a, b, c – дійсні числа. Вибрати з них ті, які не належать відрізку $[0,2]$.

3) Дано два числа – x та y . З'ясувати, чи належить точка з координатами (x, y) кільцю із центром у початку координат із зовнішнім радіусом 3 і внутрішнім 2.5.

4) Написати програму повного дослідження коренів квадратного рівняння $ax^2 + bx + c = 0$. Якщо коренів немає, то програма має вивести текстове повідомлення про це. Інакше повинні бути виведені два корені.

5) Числа a та b виражають довжини катетів одного прямокутного трикутника, а c й d – іншого. Перевірити, чи є ці трикутники подібними.

6) Дано два числа – x та y . З'ясувати, чи належить точка з координатами (x, y) кола одиничного радіуса із центром у початку координат.

7) На числовій осі розташовано три точки: A , B , C . Визначити, яка із двох останніх точок (B або C) розташована ближче до A , і вивести цю точку і її відстань від точки A .

8) Дано ціле число, що лежить у діапазоні від -999 до 999. Вивести рядок – словесний опис даного числа виду "від'ємне двоцифрове число", "нуль", "додатне одноцифрове число" і т.д.

9) Дані координати точки, що не лежить на координатних осях Ox і Oy . Вивести номер координатної чверті, у якій знаходиться дана точка.

10) Значення змінних x, y, z поміняти місцями так, щоб вони виявилися розташованими у порядку спадання.

11) Написати програму повного дослідження коренів лінійного рівняння $ax + b = 0$. Якщо коренів немає або безліч, то програма має вивести текстове повідомлення про це. Інакше має бути виведений корінь.

12) a, b, c – дійсні числа. З'ясувати чи можуть вони бути сторонами трикутника.

13) Значення змінних x, y, z поміняти місцями так, щоб вони виявилися розташованими у порядку зростання.

14) Дані координати точки x та y . Перевірити, чи лежить вона на координатній осі Ox або Oy та вивести повідомлення про це.

15) Дано два числа – x та y . З'ясувати, чи належить точка з координатами (x, y) колу одиничного радіуса із центром у точці $(1; 2)$.

3. Цикли

1) За заданою формулою $a_k = \frac{1}{(2k-1)(2k+1)}$ k -го члена ряду скласти програму обчислення суми всіх членів ряду, не менших заданого числа ε .

2) Дані дійсні числа x ($0 < x < 1$) та ε ($0 < \varepsilon < 1$). Обчислити з точністю ε суму

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{k! (2k+1)}.$$

Вважати, що необхідна точність досягнута, якщо черговий доданок виявився за модулем менше, ніж ε , то цей та всі наступні доданки можна вже не враховувати.

3) Обчислити наближене значення нескінченної суми (праворуч від суми дається її точне значення, з яким можна порівняти отриману відповідь):

$$1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

Потрібне наближення вважається отриманим, якщо обчислена сума декількох перших доданків і черговий доданок виявився за модулем менше даного додатного числа ε .

4) За заданою формулою $a_k = \frac{3k^3+10}{8k}$ k -го члена ряду скласти програму обчислення суми всіх членів ряду, не більших заданого числа ε .

5) Скласти таблицю значень функції $\operatorname{tg} x$ на інтервалі $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ із кроком 0,1.

6) Обчислити суму:

$$S = \sum_{i=1}^6 2^i + \sum_{i=1}^6 (i! - 2^i).$$

7) Дано натуральне число n . Обчислити:

$$\sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{k+1}}{k(k+1)}.$$

8) Обчислити суму членів ряду, що задаються формулою:

$$a_i = \begin{cases} \frac{i \cdot 2^i}{i!}, & \text{якщо } i - \text{парне,} \\ \frac{i!}{2^i}, & \text{якщо } i - \text{непарне.} \end{cases}$$

9) Дано натуральне число n . Обчислити:

$$\left(1 + \frac{1}{1^2}\right) \left(1 + \frac{1}{2^2}\right) \dots \left(1 + \frac{1}{n^2}\right).$$

10) Дано два цілих числа x і y ($x < y$). Вивести всі цілі числа, розташовані між даними числами (включаючи самі ці числа), у порядку їх зростання, а також кількість N цих чисел.

11) Дано натуральне число n . Обчислити:

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

12) Обчислити суму членів ряду, що задаються формулою:

$$a_i = \begin{cases} \frac{i \cdot 3^i}{i!}, & \text{якщо } i - \text{парне,} \\ \frac{i+1}{2^i}, & \text{якщо } i - \text{непарне.} \end{cases}$$

13) За заданою формулою $a_k = \frac{1}{(4k-1)(4k+1)}$ k -го члена ряду скласти програму обчислення суми всіх членів ряду, не менших заданого числа ε .

14) За заданою формулою $a_k = \frac{2k^2+7}{8k}$ k -го члена ряду скласти програму обчислення суми всіх членів ряду, не більших заданого числа ε .

15) Дано два цілих числа x і y ($x < y$). Вивести всі цілі числа, розташовані між даними числами (включаючи самі ці числа), у порядку їх спадання, а також кількість N цих чисел.

4. Масиви

- 1) Дані дійсні числа: a_1, \dots, a_{16} . Знайти $\min(a_1 a_9, a_2 a_{10}, \dots, a_8 a_{16})$.
- 2) Дані дійсні числа: a_1, \dots, a_{16} . Знайти $\max(a_1 + a_{16}, a_2 + a_{15}, \dots, a_8 + a_9)$.
- 3) Дані дійсні числа: a_1, \dots, a_{18} . Знайти суму елементів масиву.
- 4) Поміняти місцями мінімальний і максимальний елементи масиву розміру 10.
- 5) Дано масив розміру N . Здійснити циклічний зсув елементів масиву вліво на одну позицію.
- 6) Дані дійсні числа: a_1, \dots, a_{18} . Знайти різницю між максимальним та мінімальним елементами масиву.
- 7) Дано масив розміру N . Здійснити циклічний зсув елементів масиву вправо на одну позицію.
- 8) Дано масив цілих чисел розміру N . Визначити, яке з чисел зустрічається в масиві максимальну кількість раз.
- 9) Вивести всі прості числа, менші 100.
- 10) Дано масив цілих чисел розміру N . В масив випадковим чином записані числа 0,1,2,3. Підрахувати, скільки раз зустрічається в масиві кожне число.
- 11) Дані дійсні числа: a_1, \dots, a_{16} . Знайти $\min(a_1 - a_9, a_2 - a_{10}, \dots, a_8 - a_{16})$.
- 12) Вивести всі прості числа з відрізка $[25, 130]$.
- 13) Дано масив цілих чисел розміру N . Вивести елементи масиву в зворотньому порядку.
- 14) Дано масив цілих чисел розміру 12. Замінити кожен елемент масиву з парним індексом на 0.
- 15) Вивести всі числа від 1 до 100, що діляться на 5 без остачі.

5. Методи

1) Написати метод для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120}.$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку $[0,10]$ з кроком 1.

2) Написати метод для обчислення значення функції:

$$f(x) = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{24} - \frac{x^6}{720}.$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку $[0,6]$ з кроком 0,5.

3) Знайти максимальне значення функції $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 1$ на відрізку $[-3,4]$.

4) Знайти мінімальне значення функції $f(x) = \sin x + \cos^2 x$ на відрізку $[0,\pi]$.

5) На площині задані п'ять точок з координатами $(x_0; y_0), (x_1; y_1), \dots, (x_4; y_4)$. Знайти всі трикутники, які можуть мати ці точки в якості вершини. Трикутник повинен мати ненульову площу. Площа трикутника з вершинами в точках $(x_1; y_1), (x_2; y_2), (x_3; y_3)$ обчислюється за формулою

$$S = \frac{1}{2} |(x_2 - x_1)(y_3 - y_1) - (x_3 - x_1)(y_2 - y_1)|.$$

6) Дані координати вершин трьох трикутників. Визначити, який з них має найменший периметр.

7) На площині задані п'ять точок з координатами $(x_0; y_0), (x_1; y_1), \dots, (x_4; y_4)$. Знайти дві точки, між якими найменша відстань.

8) На площині задані п'ять точок з координатами $(x_0; y_0), (x_1; y_1), \dots, (x_4; y_4)$. Знайти дві точки, між якими найбільша відстань.

9) Вивести координати всіх точок з цілими координатами, які знаходяться всередині трикутника ABC ($A(2; 3), B(-2; 3), C(0; -1)$).

10) Дані координати вершин трьох трикутників. Визначити, який з них має найбільшу площу.

11) Написати метод для обчислення значення функції:

$$f(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5}.$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку $[0,7]$ з кроком 0,5.

12) Написати метод для обчислення значення функції:

$$f(x) = 1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4} - \frac{x^6}{6}.$$

Та вивести таблицю її значень на відрізку $[0,12]$ з кроком 1.

13) Знайти максимальне значення функції $f(x) = x^4 - 6x^2 + 8$ на відрізку $[-1,3]$.

14) Знайти мінімальне значення функції $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 1$ на відрізку $[-3,6]$.

15) Вивести координати всіх точок з цілими координатами, які знаходяться всередині трикутника ABC ($A(3; 5), B(-2; 1), C(0; 4)$).

Контрольні запитання

1. Що таке Java?
2. Що таке JDK та JRE?
3. Як створити просту програму мовою Java?
4. Назвіть основні типи даних в Java.
5. Назвіть основні арифметичні операції в Java.
6. Перевірка умови (умовний оператор) в Java.
7. Цикли в Java.
8. Модифікатори доступу змінних
9. Модифікатори доступу методів