

Лабораторна робота №5

Функції.

Завдання:

Розв'язати з кожного розділу по одній задачі. Номер задачі в кожному розділі відповідає номеру студента в журналі.

Розділ 1.

1. Описати функцію PowerA3 (A, B), яка обчислює третю ступінь числа A і повертає її в змінну B (A - вхідний, B - вихідний параметр; обидва параметри є дійсними). За допомогою цієї функції знайти треті ступені п'яти даних чисел.
2. Описати функцію PowerA234 (A, B, C, D), яка обчислює другу, третю і четверту ступінь числа A і повертає ці ступені відповідно до змінних B, C і D (A - вхідний, B, C, D - вихідні параметри; всі параметри є дійсними). За допомогою цієї функції знайти другу, третю і четверту ступінь п'яти даних чисел.
3. Описати функцію Mean (X, Y, AMean, GMean), яка обчислює середнє арифметичне $AMean = (X + Y) / 2$ і середнє геометричне $GMean = (X \cdot Y)^{1/2}$ двох позитивних чисел X і Y (X і Y - вхідні, AMean і GMean - вихідні параметри дійсного типу). За допомогою цієї функції знайти середнє арифметичне і середнє геометричне для пар (A, B), (A, C), (A, D), якщо дані A, B, C, D.
4. Описати функцію TrianglePS (a, P, S), яка обчислює по стороні a рівностороннього трикутника його периметр $P = 3 \cdot a$ і площу $S = a^2 \cdot (3)^{1/2} / 4$ (де a - вхідний, P і S - вихідні параметри; всі параметри є дійсними). За допомогою цієї функції знайти периметри і площі трьох рівносторонніх трикутників з даними сторонами.
5. Описати функцію RectPS (x1, y1, x2, y2, P, S), яка обчислює периметр P і площу S прямокутника зі сторонами, паралельними осям координат, за координатами (x1, y1), (x2, y2) його протилежних вершин (x1, y1, x2, y2 - вхідні, P і S - вихідні параметри дійсного типу). За допомогою цієї функції знайти периметри і площі трьох прямокутників з даними протилежними вершинами.
6. Описати функцію DigitCountSum (K, C, S), що знаходить кількість C цифр цілого позитивного числа K, а також їх суму S (K - вхідний, C і S - вихідні параметри цілого типу). За допомогою цієї функції знайти кількість і суму цифр для кожного з п'яти даних цілих чисел.
7. Описати функцію InvDigits (K), яка міняє порядок цифр цілого позитивного числа K на зворотний (K - параметр цілого типу, який є одночасно вхідним і вихідним). За допомогою цієї функції поміняти порядок розташування цифр на зворотний для кожного з п'яти даних цілих чисел.
8. Описати функцію AddRightDigit (D, K), що додає до цілого позитивного числа K праворуч цифру D (D - вхідний параметр цілого типу, що лежить в діапазоні 0-9, K - параметр цілого типу, який є одночасно вхідним і вихідним). За допомогою цієї функції послідовно додати до цього числа K праворуч дані цифри D1 і D2, виводячи результат кожного додавання.
9. Описати функцію AddLeftDigit (D, K), що додає до цілого позитивного числа K ліворуч цифру D (D - вхідний параметр цілого типу, що лежить в діапазоні 1-9, K - параметр цілого типу, який є одночасно вхідним і вихідним). За допомогою цієї функції послідовно додати до цього числа K ліворуч дані цифри D1 і D2, виводячи результат кожного додавання.

10. Описати функцію `Swap (X, Y)`, яка міняє вміст змінних `X` і `Y` (`X` і `Y` - дійсні параметри, які є одночасно вхідними та вихідними). З її допомогою для даних змінних `A`, `B`, `C`, `D` послідовно поміняти вміст наступних пар: `A` і `B`, `C` і `D`, `B` і `C` і вивести нові значення `A`, `B`, `C`, `D`.

Розділ 2.

1. Описати функцію `Sign (X)` цілого типу, яка повертає для дійсного числа `X` наступні значення: -1, якщо $X < 0$; 0, якщо $X = 0$; 1, якщо $X > 0$. За допомогою цієї функції знайти значення виразу `Sign (A) + Sign (B)` для даних дійсних чисел `A` і `B`.
2. Описати функцію `RootCount (A, B, C)` цілого типу, яка визначає кількість коренів квадратного рівняння $A \cdot x^2 + B \cdot x + C = 0$ (`A`, `B`, `C` - дійсні параметри, $A \neq 0$). З її допомогою знайти кількість коренів для кожного з трьох квадратних рівнянь з даними коефіцієнтами. Кількість коренів визначати за значенням дискримінанту.: $D = B^2 - 4 \cdot A \cdot C$.
3. Описати функцію `CircleS (R)` дійсного типу, яка знаходить площу круга радіуса `R` (`R` - дійсне). За допомогою цієї функції знайти площі трьох кіл з даними радіусами. Площа круга радіуса `R` обчислюється за формулою $S = \pi \cdot R^2$.
4. Описати функцію `RingS (R1, R2)` дійсного типу, яка знаходить площу кільця, укладеного між двома колами із загальним центром і радіусами `R1` і `R2` (`R1` і `R2` - дійсні, $R1 > R2$). З її допомогою знайти площі трьох кілець, для яких дані зовнішні і внутрішні радіуси. Скористатися формулою площі круга радіусу `R`: $S = \pi \cdot R^2$.
5. Описати функцію `TriangleP (a, h)`, що знаходить периметр рівнобедреного трикутника за його основою `a` і висотою `h`, проведеною до основи (`a` і `h` - дійсні). За допомогою цієї функції знайти периметри трьох трикутників, для яких дані основи і висоти. Для знаходження сторони `b` трикутника використовувати теорему Піфагора: $b^2 = (a / 2)^2 + h^2$.
6. Описати функцію `SumRange (A, B)` цілого типу, яка знаходить суму всіх цілих чисел від `A` до `B` включно (`A` і `B` - цілі). Якщо $A > B$, то функція повертає 0. За допомогою цієї функції знайти суми чисел від `A` до `B` і від `B` до `C`, якщо дано числа `A`, `B`, `C`.
7. Описати функцію `Calc (A, B, Op)` дійсного типу, що виконує над ненульовими дійсними числами `A` та `B` одну з арифметичних операцій і повертає її результат. Вид операції визначається цілим параметром `Op`: 1 - віднімання, 2 - множення, 3 - ділення, інші значення - додавання. За допомогою `Calc` виконати для даних `A` і `B` операції, які визначаються даними цілими `N1`, `N2`, `N3`.
8. Описати функцію `Quarter (x, y)` цілого типу, яка визначає номер координатної чверті, в якій знаходиться точка з ненульовими дійсними координатами (`x`, `y`). За допомогою цієї функції знайти номери координатних чвертей для трьох точок з даними ненульовими координатами.
9. Описати функцію `Even (K)` логічного типу, яка повертає `True`, якщо цілий параметр `K` є парним, і `False` в іншому випадку. З її допомогою знайти кількість парних чисел в наборі з 10 цілих чисел.
10. Описати функцію `IsSquare (K)` логічного типу, яка повертає `True`, якщо цілий параметр `K` (> 0) є квадратом деякого цілого числа, і `False` в іншому випадку. З її допомогою знайти кількість квадратів в наборі з 10 цілих позитивних чисел.

Розділ 3.

1. Описати функцію IsPrime (N) логічного типу, яка повертає True, якщо цілий параметр N (> 1) є простим числом, і False в іншому випадку (число, більше 1, називається простим, якщо воно не має позитивних дільників, крім 1 і самого себе). Дано набір з 10 цілих чисел, більших 1. За допомогою функції IsPrime знайти кількість простих чисел в даному наборі.
2. Описати функцію DigitCount (K) цілого типу, яка знаходить кількість цифр цілого позитивного числа K. Використовуючи цю функцію, знайти кількість цифр для кожного з п'яти даних цілих позитивних чисел.
3. Описати функцію DigitN (K, N) цілого типу, яка повертає N-у цифру цілого позитивного числа K (цифри в числі нумеруються справа наліво). Якщо кількість цифр в числі K менше N, то функція повертає -1. Для кожного з п'яти даних цілих позитивних чисел K1, K2, ..., K5 викликати функцію DigitN з параметром N, що змінюються від 1 до 5.
4. Описати функцію IsPalindrome (K), що повертає True, якщо цілий параметр K (> 0) є паліндромом (тобто його запис читається однаково зліва направо і справа наліво), і False в іншому випадку. З її допомогою знайти кількість паліндромів в наборі з 10 цілих позитивних чисел.
5. Описати функцію DegToRad (D) дійсного типу, яка знаходить величину кута в радіанах, якщо дана його величина D в градусах (D - дійсне число, $0 \leq D < 360$). Скористатися таким співвідношенням: $180^\circ = \pi$ радіанів. Як значення π вважати рівним 3.14. За допомогою функції DegToRad перевести з градусів в радіани п'ять даних кутів.
6. Описати функцію RadToDeg (R) дійсного типу, яка знаходить величину кута в градусах, якщо дана його величина R в радіанах (R - дійсне число, $0 \leq R < 2 \cdot \pi$). Скористатися таким співвідношенням: $180^\circ = \pi$ радіанів. Як значення π вважати рівним 3.14. За допомогою функції RadToDeg перевести з радіанів в градуси п'ять даних кутів.
7. Описати функцію Fact (N) дійсного типу, яка обчислює значення факторіала $N! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot N$ ($N > 0$ - параметр цілого типу; функція повертає дійсне значення для того, щоб уникнути цілочисельного переповнення при великих значеннях N). За допомогою цієї функції знайти факторіали п'яти даних цілих чисел.
8. Описати функцію Fact2 (N) дійсного типу, яка обчислює подвійний факторіал: $N!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot N$, якщо N-непарне;
 $N!! = 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot N$, якщо N-парне
($N > 0$ - параметр цілого типу; дійсне значення повертається функцією для того, щоб уникнути цілочисельного переповнення при великих значеннях N). За допомогою цієї функції знайти подвійні факторіали п'яти даних цілих чисел.
9. Описати функцію Fib (N) цілого типу, яка обчислює N-й елемент послідовності чисел Фібоначчі FK, яка описується наступними формулами:
 $F_1 = 1, F_2 = 1, F_K = F_{K-2} + F_{K-1}, K = 3, 4, \dots$
Використовуючи функцію Fib, знайти п'ять чисел Фібоначчі з даними номерами N1, N2, ..., N5.
10. Описати функцію IsDistance(X, Y) дійсного типу, яка обчислює відстань між двома точками, заданими своїми координатами. За допомогою цієї функції знайти периметр десятикутника, вершини якого мають відповідно координати (x1, y1), (x2, y2), ..., (x10, y10).

Розділ 4.

1. Описати функцію Power1 (A, B) дійсного типу, яка знаходить величину A^B за формулою $A^B = \exp(B \ln(A))$ (параметри A і B - дійсні). У разі нульового або негативного параметра A функція повертає 0. З допомогою цієї функції знайти степені A^P , B^P , C^P , якщо дано числа P, A, B, C.
2. Описати функцію Power2 (A, N) дійсного типу, яка знаходить величину A^N (A - дійсне, N - цілий параметр) за такими формулами:
 $A_0^N = 1$;
 $A_N^N = A \cdot A \cdot \dots \cdot A$ (N множників), якщо $N > 0$;
 $A_N^N = 1 / (A \cdot A \cdot \dots \cdot A)$ ($|N|$ множників), якщо $N < 0$.
За допомогою цієї функції знайти A^K , A^L , A^M , якщо дано числа A, K, L, M.
3. Використовуючи функції Power1 і Power2 з завдань 1 і 2, описати функцію Power3 (A, B) дійсного типу з дійсними параметрами, що знаходить A^B наступним чином: якщо B має нульову дробову частину, то викликається Power2 (A, N), де N - змінна цілого типу, що дорівнює числу B; інакше викликається Power1 (A, B). За допомогою Power3 знайти A^P , B^P , C^P , якщо дано числа P, A, B, C.
4. Описати функцію Exp1 (x, ε) дійсного типу (параметри x, ε - дійсні, $\varepsilon > 0$), знаходить наближене значення функції $\exp(x)$:
 $\exp(x) = 1 + x + x^2 / (2!) + x^3 / (3!) + \dots + x^n / (n!) + \dots$
($n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$). В сумі враховувати всі складові, більші за ε. За допомогою Exp1 знайти наближене значення експоненти для даного x при шести даних ε.
5. Описати функцію Sin1 (x, ε) дійсного типу (параметри x, ε - дійсні, $\varepsilon > 0$), знаходить наближене значення функції $\sin(x)$:
 $\sin(x) = x - x^3 / (3!) + x^5 / (5!) - \dots + (-1)^n \cdot x^{2 \cdot n + 1} / ((2 \cdot n + 1)!) + \dots$
В сумі враховувати всі складові, модуль яких більше ε. За допомогою Sin1 знайти наближене значення синуса для даного x при шести даних ε.
6. Описати функцію Cos1 (x, ε) дійсного типу (параметри x, ε - дійсні, $\varepsilon > 0$), знаходить наближене значення функції $\cos(x)$:
 $\cos(x) = 1 - x^2 / (2!) + x^4 / (4!) - \dots + (-1)^n \cdot x^{2 \cdot n} / ((2 \cdot n)!) + \dots$
В сумі враховувати всі складові, модуль яких більше ε. За допомогою Cos1 знайти наближене значення косинуса для даного x при шести даних ε.
7. Описати функцію Ln1 (x, ε) дійсного типу (параметри x, ε - дійсні, $|x| < 1$, $\varepsilon > 0$), знаходить наближене значення функції $\ln(1+x)$:
 $\ln(1+x) = x - x^2 / 2 + x^3 / 3 - \dots + (-1)^n \cdot x^{n+1} / (n+1) + \dots$
В сумі враховувати всі складові, модуль яких більше ε. За допомогою Ln1 знайти наближене значення $\ln(1+x)$ для даного x при шести даних ε.
8. Описати функцію Arctg1 (x, ε) дійсного типу (параметри x, ε - дійсні, $|x| < 1$, $\varepsilon > 0$), знаходить наближене значення функції $\arctg(x)$:
 $\arctg(x) = x - x^3 / 3 + x^5 / 5 - \dots + (-1)^n \cdot x^{2 \cdot n + 1} / (2 \cdot n + 1) + \dots$
В сумі враховувати всі складові, модуль яких більше ε. За допомогою Arctg1 знайти наближене значення $\arctg(x)$ для даного x при шести даних ε.
9. Описати функцію Power4 (x, a, ε) дійсного типу (параметри x, a, ε - дійсні, $|x| < 1$; a, $\varepsilon > 0$), знаходить наближене значення функції $(1+x)^a$:
 $(1+x)^a = 1 + a \cdot x + a \cdot (a-1) \cdot x^2 / (2!) + \dots + a \cdot (a-1) \cdot \dots \cdot (a-n+1) \cdot x^n / (n!) + \dots$
В сумі враховувати всі складові, модуль яких більше ε. За допомогою Power4 знайти наближене значення $(1+x)^a$ для даних x і a при шести даних ε.
10. Описати функцію GCD2 (A, B) цілого типу, яка знаходить найбільший спільний дільник (НСД, greatest common divisor) двох цілих позитивних чисел A і B, використовуючи алгоритм Евкліда:
 $\text{НСД}(A, B) = \text{НСД}(B, A \bmod B)$, якщо $B \neq 0$; $\text{НСД}(A, 0) = A$,
де «mod» позначає операцію взяття залишку від ділення. За допомогою GCD2 знайти найбільші спільні дільники пар (A, B), (A, C), (A, D), якщо дано числа A, B, C, D.

Розділ 5.

1. Описати функцію $\text{ArcSin1}(X)$ дійсного типу (X - дійсне, задано в градусах). Скласти програму розв'язку рівняння $\sin(ax+b)=c$.
2. Описати функції $F(x)$ дійсного типу, яка дорівнює $\max(\sin(x), \cos(x))$ і $G(x)=\min(\sin(x), \cos(x))$. Скласти програму табуляції функції $y= F(x)+ G(x)$ на інтервалі $[a, b]$ з шагом табуляції h (a, b, h - дійсні числа).
3. Описати функцію $\text{Mediana}(A, B, C)$ дійсного типу, яка знаходить медіану трикутника. Скласти програму пошуку всіх медіан трикутника, заданого сторонами a, b, c (a, b, c - дійсні числа).
4. Описати функцію $\text{DigitOdd}(K)$ – число, яке складається з усіх непарних цифр натурального числа K . (Якщо всі цифри числа K парні, $\text{DigitOdd}(K)=0$). Скласти програму, яка друкує значення функції $\text{DigitOdd}(K)$ для набору з 6 чисел.
5. Описати функцію $\text{RearRange}(x, y)$, яка перевіряє, чи можливо переставивши букви в слові x отримати слово y .
6. Описати функцію $\text{ArcCos1}(X)$ дійсного типу (X - дійсне, задано в градусах). Скласти програму розв'язку рівняння $\cos(ax+b)=c$.
7. Описати функцію $\text{Count1}(x)$ – кількість непарних цифр натурального числа x . Скласти програму, яка роздруковує значення функції $\text{Count1}(x)$ для набору з 6 чисел.
8. Описати функцію $\text{Count2}(x)$ – кількість різних простих дільників числа x . Скласти програму пошуку тих чисел в наборі з 6 чисел, що мають k різних простих дільників.
9. Описати функцію $\text{Replace1}(P, R, Q)$ - заміни підслова P на слово R в слові Q . Скласти програму, яка робить в рядку пошук і заміну підслова P на слово R в слові Q до тих пір, поки це можливо.
10. Описати функцію $\text{IsLeapYear}(Y)$ логічного типу, яка повертає True , якщо рік Y (ціле додатне число) є високосним, і False в іншому випадку. Вивести значення функції IsLeapYear для п'яти даних значень параметра Y . Високосним є рік, який ділиться на 4, за виключенням тих років, які діляться на 100 і не діляться на 400.