Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Факультет цифровых технологий и химического инжиниринга

Кафедра информационных компьютерных технологий

**ОТЧЕТ**

ПО ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ

**«Численные методы в среде MATLAB. Лабораторная работа № 2»**

**ВЫПОЛНИЛ:** Студент группы КС-24 Ощепков М.А.

**ПРОВЕРИЛ:** Шушпанов В. С.

**Москва**

**2024**

**Задание 1.**

**Пусть числа x и y заданы с абсолютными погрешностями Δx и Δy**

**x = 2.5378 Δx = 0.0001 y = 2.536 Δy = 0.001**

**Тогда относительные погрешности чисел будет равны:**

**δx = 3.94\*10^-5 δy = 3.94\*10^-4**

**Найти предельные абсолютные и относительные погрешности суммы и разности этих чисел**

**S1 = x + y ΔS1 = Δx + Δy δS1**

**S2 = x - y ΔS2 = Δx - Δy δS2**

**Листинг кода (файл “T1.m”):**

clc;

clear all;

function lae = lim\_abs\_error(x)

nx = length(num2str(x)) - 1;

lx = floor(log10(x) - nx + 2);

lae = 0.5 \* 10^lx;

end

x = 2.5378;

y = 2.536;

delta\_x = 0.0001;

delta\_y = 0.001;

relative\_x = 3.94\*10^-5;

relative\_y = 3.94\*10^-4;

s1 = x + y;

s2 = x - y;

s1\_lae = lim\_abs\_error(x) + lim\_abs\_error(y)

s1\_lre = s1\_lae / s1

s2\_lae = lim\_abs\_error(x) + lim\_abs\_error(y)

s2\_lre = s2\_lae / s2

**Вывод:**

s1\_lae =

0.0055

s1\_lre =

0.0011

s2\_lae =

0.0055

s2\_lre =

3.0556

**Задание 2.**

**Вычислить абсолютную и относительную погрешности функции многих переменных u(x,y,z)=x2y2/z4, если заданы x=37.1 y=9.87 z=6.052**

**Δx = 0.1 Δy = 0.05 Δz = 0.02**

**Листинг кода (файл “T2.m”):**

clc;

clear all;

x = 37.1;

y = 9.87;

z = 6.052;

dx = 0.1;

dy = 0.05;

dz = 0.02;

u = ((x^2) \* (y^2)) / (z^4);

dudx = (2\*x\*(y^2)) / (z^4);

dudy = (2\*(x^2)\*y) / (z^4);

dudz = (-4\*(x^2)\*(y^2)) / (z^5);

du = abs(dudx) \* dx + abs(dudy) \* dy + abs(dudz) \* dz

delta\_u = du / u

**Вывод:**

du =

2.8727

delta\_u =

0.0287

**Задание 3.**

**Вычислить абсолютную и относительную погрешности функции многих переменных pic1 ( bytes).**

**Пусть x = -3.59       y = 0.467      z = 563.2.**

**По приведенным начальным условиям считаем, что погрешности переменных равны *Δ*x = 0.01     *Δ*y = 0.001     *Δ*z = 0.1**

**Листинг кода (файл “T3.m”):**

clc;

clear all;

x = -3.59;

y = 0.467;

z = 563.2;

dx = 0.01;

dy = 0.001;

dz = 0.1;

f = x \* sin(y) + z^(1/3);

dfdx = sin(y);

dfdy = x \* cos(y);

dfdz = (1/3) \* z^(-2/3);

df = abs(dfdx) \* dx + abs(dfdy) \* dy + abs(dfdz) \* dz

delta\_f = df / f

**Вывод:**

df =

0.0082

delta\_f =

0.0012

**Задание 4.**

**Реагирующая система состоит из следующих молекулярных видов:**

**CaF2; H2SO4; CaSO4; HF; SiF4; H2SiF6; CaO; H2O**

**1.Задавшись следующими структурными видами: Ca, S, H, O, F, Si, построить структурную матрицу, отражающую состав молекул веществ, определить её ранг и найти соответствующие по размерности рангу все невырожденные подматрицы.**

**Листинг кода (файл “T4\_21.m”):**

clear;

clc;

% CaF2; H2SO4; CaSO4; HF; SiF4; H2SiF6; CaO; H2O

% Матрица: каждая строка представляет вещество, каждый столбец - элемент

% Структурная матрица:

A = [

%Ca S H O F Si

1 0 0 0 2 0; % CaF₂

0 1 2 4 0 0; % H₂SO₄

1 1 0 4 0 0; % CaSO₄

0 0 1 0 1 0; % HF

0 0 0 0 4 1; % SiF₄

0 0 2 0 6 1; % H₂SiF₆

1 0 0 1 0 0; % CaO

0 0 2 1 0 0 % H₂O

];

%1.

[n, m] = size(A);

rank\_A = rank(A);

res = {};

rows = nchoosek(1:n, rank\_A);

cols = nchoosek(1:m, rank\_A);

for i = 1:size(cols)

for j = 1:size(rows)

sub = A(rows(j, :), cols(i, :));

if det(sub) ~= 0

res{end+1} = sub;

end

end

end

size(res)

**Вывод:**

ans =

1 192