数値解析課題問題

5S 5番 梅沢直矢

1. ある航空機が飛行中、翼の仰角が5°になったとき、揚力係数は以下の積分で求められる。台形法、シンプソン法でを求め、２つの結果を比較してみなさい。

ここで

K=1～K=15までの解の推移をグラフにした。

台形法は一回の試行で収束した。それに対しシンプソン法は徐々に近似し始め、15回目で完全に収束した。

1. 実験によって得られた値yがxの関数で与えられた()。このときの実験データは下表の通りであった。表の値を用いて台形法、シンプソン法により（ただし、、とする）の値を電卓で求めてみなさい。計算式を書くこと。



＜台形法＞

＜シンプソン法＞

＜ソースプログラム＞

#include "iostream"

#include "math.h"

using namespace std;

double f1(double x){

    return (-0.1 \* cos(x) - 0.087);

}

double f2(double x){

    return (-0.1 \* cos(x) - 0.087) \* cos(x);

}

int main(void){

    double Ans[15][2] = {0};

    for (int K = 1; K <= 15; K++){

        double Cl[2] = {0};

        double I1[2] = {0};

        double I2[2] = {0};

        int n = pow(2, K);

        double a = 0, b = M\_PI;

        double h[2] = {0};

        double s[2][2] = {0};

    /\*\*\* Trapezoidal \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

        h[0] = (b-a) / n;

        for (int i = 1; i < n; i++){

            double x = a + h[0] \* i;

            s[0][0] += 2 \* f1(x);

        }

        s[0][0] = 0.5 \* (s[0][0] + f1(a) + f1(b)) \* h[0];

        I1[0] = -2 / M\_PI \* s[0][0];

        for (int i = 1; i < n; i++){

            double x = a + h[0] \* i;

            s[0][1] += 2 \* f2(x);

        }

        s[0][1] = 0.5 \* (s[0][1] + f2(a) + f2(b)) \* h[0];

        I2[0] = -4 / M\_PI \* s[0][1];

        Cl[0] = I1[0] + 0.5 \* I2[0];

    /\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

      Ans[K-1][0] = Cl[0];

    /\*\*\* Simpson \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

        h[1] = (b-a) / (2\*n);

        double s1[2] = {0};

        double s2[2] = {0};

        for (int i = 1; i <= 2\*n-1; i += 2){

            double x = a + h[1] \* i;

            s1[0] += 4 \* f1(x);

        }

        for (int i = 2; i <= 2\*n-2; i += 2){

            double x = a + h[1] \* i;

            s2[0] += 2 \* f1(x);

        }

        s[1][0] = (s1[0] + s2[0] + f1(a) + f2(b)) \* h[1] / 3;

        I1[1] = -2 / M\_PI \* s[1][0];

        for (int i = 1; i <= 2\*n-1; i += 2){

            double x = a + h[1] \* i;

            s1[1] += 4 \* f2(x);

        }

        for (int i = 2; i <= 2\*n-2; i += 2){

            double x = a + h[1] \* i;

            s2[1] += 2 \* f2(x);

        }

        s[1][1] = (s1[1] + s2[1] + f1(a) + f2(b)) \* h[1] / 3;

        I2[1] = -4 / M\_PI \* s[1][1];

        Cl[1] = I1[1] + 0.5 \* I2[1];

    /\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*/

        Ans[K-1][1] = Cl[1];

    }

    for (int i = 0; i < 15; i++){

        cout << i+1 << " " << Ans[i][0] << " " << Ans[i][1] << endl;

    }

    return 0;

}