

第 11 週目 追加問題

解答は答えだけでなく、途中経過も記述すること（プログラム作成の場合はこの限りでない）。解答用紙が足りない場合は別途解答用紙を印刷し、ホッチキス止めしたものを提出すること。その際は、それぞれの解答用紙に氏名、学籍番号を記載すること。

[問 1]

1 階常微分方程式を数値的に解くために、下記に示すようにホイン法（Heun 法）を利用したプログラムを作成した。下記プログラムが正しく動作するように関数 `heun` を追加せよ。ただし、C 言語による関数を関数の引数にする方法を次ページに示す。

ホイン法（関数版）

```
#include <stdio.h>

double F(double x, double y)
{
    return 1-y*y; // この例では  $y' = 1 - y^2$  を解いている
}

int main(void)
{
    int i;
    double x = 0;
    double y = 0;
    double h = 0.01; // ステップ幅
    double n = 100; // 計算回数 ( $h*n \rightarrow 1$ )
    double f1;
    double f2;

    // ここからホイン法
    for(i=1;i<=n;i++){
        heun(F, &x, &y, h);
        printf("%f: %f\n", x, y);
    }

    return 0;
}
```

関数自体を関数の引数にする場合、関数のポインタを利用する。関数 `func1` の中の第 1 引数が関数である。 `a` が関数名であり、 `func1` の中だけでこの関数名が使用できる。

関数自体を関数の引数にする

```
#include <stdio.h>

// 関数 1
double f1(double x, double y)
{
    return x*y;
}

// 関数 2
double f2(double x, double y)
{
    return x+y;
}

// 関数を引数とする関数
double func1(double (*a)(double x, double y), double b)
{
    double c;

    c = a(2, 3) * b;
    printf("c = %f\n", c);

    return 0;
}

int main(void)
{
    func1(f1, 2.0);
    func1(f2, 2.0);

    return 0;
}
```