

プログラムを書こう 2004/1 1 11/08

今回はc言語でプログラムを書いて数値計算を行いましょう。

まず、簡単な例を示します。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>

double kaijyou(double x, int n);

main()
{
    int n;
    double x, y;

    x=2.0;

    for (n=1; n<10; n++) {
        y = kaijyou(x, n);
        printf("%f の%I乗= %f\n", x, n, y);
    }
}

double kaijyou(double x, int n)
{
    int i;
    double value;

    value = 1.0;

    for (i=0; i<n; i++) {
        value *= x;
    }

    return value;
}
```

これは階乗を計算するプログラムです。

プログラムの構成は

- ヘッダファイル定義部
 - 本文(main文)
 - 変数の定義部
 - 計算をさせている部分
 - 関数定義部
- となっています。

- ヘッダファイル定義部

printf 文などの関数を使うためにヘッダファイルを読み込むところ。

はじめはおまじないだと思っても大丈夫

- 本文(main文)

c 言語のプログラムには必ず main 文が必要です。

プログラムの中心ですね。main 分の他に自分で作った関数を main 文から呼ぶことも出来ます。

- 変数の定義部

プログラムで使われる変数を定義します。変数の型にはいろいろあって

char 8bit 大文字につかう

int 32bit 整数につかう

float 浮動小数点

double 浮動小数点

- 計算をさせている部分

宣言した変数、文法、関数をつかっていろいろさせます。

文法としてここでは for 文を使っています。これは繰り返しに使うもので

```
for ( i=0; i<10; i++) {  
    何かさせる  
}
```

というように使います。

また kaijyou(x, n) というのは x の n 乗を計算させるためにつくったプログラムです。

- 関数定義部分

階乗を計算させて値を返します。

return 文を使って値を返しています。

とりあえずコンパイルをしよう。

コンパイルするには

```
% gcc -o kaijyou.out kaijyou.c -lm
```

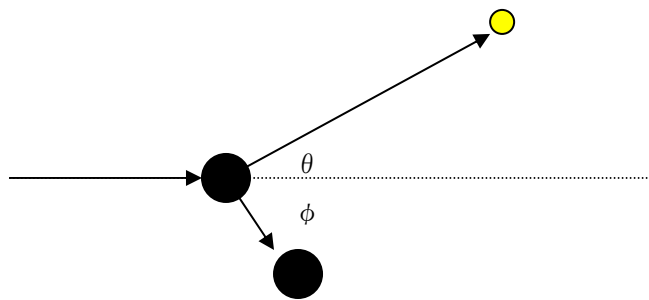
とします。-lm というオプションは、C 言語で数値計算プログラムを作る際には、付ける必要があります。この結果、kaijyou.out という名前の実行ファイルができます。

■ ここからが問題

実験でラザフォード散乱を行うわけですが 12MeV の運動エネルギーを持った陽子をビームとして炭素標的にぶつけるとします。運動学的にある角度 θ に散乱された陽子の運動エネルギーは弾性散乱であればエネルギー保存則と運動量保存則によって一意に決定されます。ある角度 θ に散乱されたときの陽子の運動エネルギーを計算させるプログラムを作ってください。

その結果を横軸角度、縦軸運動エネルギーのグラフを作ってください。

陽子の質量は 938.27 MeV/c²、炭素の質量は 12.0107 MeV/c² です。



○方針

角度を 0 度から 180 度まで for 文で回そう。

```
for (theta=0.0; theta<180.0; theta += 10.0)
```

角度を入れたら運動量または運動エネルギーを返す関数を作ろう。

```
double calc(double theta)
```

角度と運動エネルギーを端末またはファイルに書き出そう。

```
printf("%f %f\n", theta, energy);
```