

# 第4回課題

今回の課題はレポート課題です。各問題ごとに以下のことをレポートしてください。

- プログラム作成前にやること
  - プログラムの説明
  - 外部仕様
  - 内部仕様
  - データ構造
- プログラム作成後にやること
  - 発生したエラーとエラー解決に向けた取り組み
  - 実行結果に対する考察
  - テストの趣旨の考察(それぞれの課題でテストを1つだけ取り上げて行ってください)

実行結果の考察の例として課題1の考察トピック例を載せておきます。

- 正しい結果が出ない場合は、このような原因だとか
- 入力例1に対する出力例1は、なぜ1ではなく0.9999なのか
- なぜ繰り返し上限になるか etc...

これらの内容について、"レポート1（ドキュメント）の提出先"に"第4回課題.docx"というファイル名で提出してください。

また、プログラム自体はこれまで通り、小テストから提出してください。

## 課題1(08-Newton.pdfの課題14)

08-Newton.pdfのスライド34ページを参考に、ニュートン法で2次方程式の解の1つを求めるプログラムを作成してください。

### 入力形式

求める2次方程式を $ax^2+bx+c=0$ とすると、入力は以下の形式で与えられます。

(aの値)  
(bの値)  
(cの値)  
(xの初期値)  
(計算精度)  
(繰り返し回数)

入力は**小数**でも受け付けられるようにしてください。**倍精度浮動小数点**の範囲("double"型の範囲)で受け付けられるようにしてください。ただし、「繰り返し回数」については**整数**という前提で考えてください。

### 出力形式

計算精度を満たす解が求められた時

(解の値)

計算精度を満たす解が求められた時(重解の場合)

(解の値)(重解)

繰り返し上限になり、解が求められなかった時

繰り返し上限

出力桁数は**倍精度浮動小数点数型の出力範囲**("%lf"で出力できる範囲)までで行ってください。

## 具体例

### 入力例1

```
1  
2  
1  
10  
0.000001  
100
```

### 出力例1

```
-0.999999(重解)
```

### 入力例2

```
2  
-2  
-12  
5  
0.000001  
100
```

### 出力例2

```
3.000000
```

### 入力例3

```
1  
-0.3  
-0.1  
100  
0.000001  
10
```

### 出力例3

```
繰り返し上限
```

## 注意事項

必ずプログラムのmain関数より前に"#include <math.h>"と記載し、mathライブラリをincludeしてください。

## コピペ用プログラム

今回の課題用に入出力処理の一部を記述したサンプルです。

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

double a,b,c;

/*f(x)*/
double f(double x)
{
    return /* f(x) */;
}

/*f(x)の導関数*/
double g(double x)
{
    return /* f(x) の導関数 */;
}

int main()
{
    double x, new_x, eps;
    int number,i;

    //2次方程式の係数の取り込み
    scanf("%lf",&a);
    scanf("%lf",&b);
    scanf("%lf",&c);

    /*データの取り込み(スライドにあったprintf文はコメントアウトにしてます) */
    scanf("%lf",&x);
    scanf("%lf",&eps);
    scanf("%d",&number);
    //printf("繰り返し\tnew_x\tf(x)\tg(x)\n");

    /* ニュートン法による解の導出 */

    //重解でない場合の出力
    printf("%lf\n", new_x);
    //重解の場合の出力
    printf("%lf(重解)\n", new_x);
    //繰り返し上限に達した場合の出力
    printf("繰り返し上限\n");
}
```

## 課題2(09-Integration.pdfの課題16)

09-Integration.pdfを参考に台形則による近似で関数の数値積分を行うプログラムを作成してください。

### 入力形式

(積分区間の値1)  
(積分区間の値2)  
(分割数)

入力は**小数**でも受け付けられるようにしてください。倍精度浮動小数点の範囲("double"型の範囲)で受け付けられるようにしてください。

### 出力形式

(積分結果の値)

出力桁数は**倍精度浮動小数点数型の出力範囲**("%"lf"で出力できる範囲)までで行ってください。

### 具体例

#### 入力例1

0  
1  
10000

#### 出力例1

0.746824

### 注意事項

必ずプログラムのmain関数より前に"#include <math.h>"と記載し、mathライブラリをincludeしてください。

## コピペ用プログラム

今回の課題用に入出力処理の一部を記述したサンプルです。

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

/* f(x) */
double f(double x)
{
    return /* f(x)の関数 */;
}

int main()
{
    double a, b, x, h, sum = 0.0;
    int n, i;

    //積分区間
    scanf("%lf %lf", &a, &b);
    //分割数
    scanf("%d", &n);

    /* 積分値(sum)を計算 */

    //積分値の出力
    printf("%lf\n", sum);
}
```