

2005 年度 プログラミング演習 II レポート 10

学生用

学籍番号：_____

氏名：_____

下記の注意事項を守り、次ページ以降の問いに答え、レポートを完成させなさい。

提出期限：2006 年 1 月 17 日 (火) 13:15 まで

提出場所：理学部棟 正面玄関内に設置のレポートボックス

注意事項：

- (1) このページを印刷し、必要事項を記入の上 (学籍番号欄と氏名欄は 2 箇所あるので忘れずに記入すること)、レポートの表紙として提出すること。
- (2) ~~文章処理ソフトウェアや図形処理ソフトウェア等を駆使してレポートを作成し (問→解答→問→解答→… の順になるように記述すること)、A4 サイズの用紙に印刷して提出すること (手書きは不可)。~~
- (3) クラスメイトのレポートを参考にしたり、クラスメイトと協力してレポートを作成した場合は、教員控の協力者氏名欄にクラスメイトの氏名を記入すること。これらの場合も、自分の言葉で表現し直すこと。**コピー禁止。**
- (4) プログラミング演習について、あなたの声を聞かせてください (教員控の意見・質問欄に記入のこと)。気軽にどうぞ (成績には一切影響しません)。

出題者：幸山 直人

出題日：2006 年 1 月 11 日 (水)

得点：

/ 3

----- 切り取り線 -----

2005 年度 プログラミング演習 II レポート 10

教員控

学籍番号：_____

氏名：_____

協力者氏名：_____, _____, _____

レポート作成に要した時間：_____ 時間

得点：

/ 3

意見・質問：

問 1 演習 1 の「ニュートン法を用いて 2 の立方根を求めるプログラム」を作成し、そのソースプログラムを印刷して提出しなさい。

解答例 ニュートン法を用いて 2 の立方根を求めるプログラム

```
1: #include <stdio.h>
2: #include <stdlib.h>  /* for exit() */
3:
4: #define MAX 30
5:
6: double f(double x);
7: double df(double x);
8:
9: int main(void)
10: {
11:     int n = 1;
12:     double x = 2.0, y;
13:
14:     y = x - f(x) / df(x);
15:     printf("step%2d : %.15f\n", n, y);
16:     while (y != x) {
17:         x = y;
18:         y = x - f(x) / df(x);
19:         n++;
20:         printf("step%2d : %.15f\n", n, y);
21:         if (n > MAX) exit(1);
22:     }
23:     printf("2 の立方根の近似値 : %.15f\n", y);
24:
25:     return 0;
26: }
27:
28: double f(double x)
29: {
30:     return x * x * x - 2;
31: }
32:
33: double df(double x)
34: {
35:     return 3 * x * x;
36: }
```

← 修正箇所

← 修正箇所

← 修正箇所

評価基準 解答例に準じたソースプログラムであれば 1 点。
ポイント : $f(x) = x^3 - 2 = 0$ を解けばよい。 $f'(x) = 3x^2$ 。

問 2 演習 2 の「モンテカルロ法を用いて円周率 π の近似値を求めるプログラム」を完成し、そのソースプログラムを印刷して提出しなさい。

解答例 モンテカルロ法を用いて円周率 π の近似値を求めるプログラム

```
1: #include <stdio.h>
2: #include <stdlib.h> /* for rand(), srand() */
3: #include <time.h> /* for time() */
4:
5: #define N 1000000
6:
7: int main(void)
8: {
9:     int i, n = 0;
10:    double x, y;
11:
12:    srand((unsigned)time(NULL));
13:
14:    for (i = 1; i <= N; i++) {
15:        x = (double)rand() / (RAND_MAX + 1.0);
16:        y = (double)rand() / (RAND_MAX + 1.0);
17:        if (x * x + y * y <= 1) n++;
18:    }
19:    printf("円周率の近似値 : %.15f\n", (double)n / (double)N * 4);
20:
21:    return 0;
22: }
```

評価基準 解答例に準じたソースプログラムであれば 1 点。

ポイント : 乱数。 $\pi = (\text{円盤領域の点の個数}) \div (\text{正方領域の点の個数}) \times 4$ 。

問 3 演習 3 の「エラトステネスのふるいによって素数列を求めるプログラム」を完成し、そのソースプログラムを印刷して提出しなさい。

解答例 エラトステネスのふるいによって素数列を求めるプログラム

```
1: include <stdio.h>
2: #include <math.h>  /* for floor(), sqrt() */
3:
4: #define N 30
5:
6: int main(void)
7: {
8:     int a[N+1], i, p = 2;
9:
10:    for (i = 2; i <= N; i++) a[i] = 1;
11:
12:    while (p <= floor(sqrt(N))) {
13:        for (i = 2; i <= floor(N / p); i++) a[p * i] = 0;
14:        p++;
15:        while (a[p] == 0) p++;
16:    }
17:
18:    for (i = 2; i <= N; i++) {
19:        if (a[i] == 1) printf("%2d\t", i);
20:    }
21:
22:    return 0;
23: }
```

評価基準 解答例に準じたソースプログラムであれば 1 点。

ポイント : 第 13 行は、 $p * i \leq N$ を満たす最大の整数 i ($= \lfloor N \div p \rfloor$) までループすればよい。

(*1) 「`floor(sqrt(N))`」は「`sqrt(N)`」でもよい。

(*2) 「`floor(N / p)`」は「`N / p`」でもよい。