

数値計算期末試験 — 2011 年 9 月 26 日

学籍番号	氏名	点数
------	----	----

問題 1. リトルエンディアン仕様のインテル CPU のコンピュータで、

- | | |
|---|---|
| (1) 倍長 (4 バイト) 整数 (long) 2011 <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> | (2) 倍精度浮動小数 (double) -1.0 <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> |
| (3) 単精度浮動小数 (float) -0.1 <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> | (4) 文字列 "Love me!" <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> |
| (5) 倍精度浮動小数 (double) 1.25 <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> | |

が格納されたメモリーの内容の十六進ダンプの結果としてそれぞれ最もふさわしいものを次のうちから選び、それぞれの四角の中に記号で記入せよ。ただし、文字列の終端コードは無視するものとする。

- | | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| (a) 00 00 00 00 00 00 F4 3F | (e) 00 00 07 DB | (i) 6F 63 68 61 |
| (b) 00 00 00 00 00 00 F0 BF | (f) DB 07 00 00 | (j) 4F 43 48 41 |
| (c) 4C 6F 76 65 20 6D 65 21 | (g) 00 00 C0 3F | (k) CD CC CC 3D |
| (d) 00 00 00 00 00 40 5F 40 | (h) CD CC CC BD | |

問題 2. (1) 無限級数 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ の和の近似値を求める次の C プログラムの誤りを指摘し、その部分の修正案を右方の空欄に記せ。

```
#include<stdio.h>
int main(void){
    long i,n;
    double s;
    printf("n=");
    scanf("%ld",n);
    s=(double)0;
    for (i=1;i<=n;i++){
        s=s+1/i*i;
    }
    printf("%ld\n",s);
    return 0;
}
```

(2) このプログラムを正しく直して実行したとき、 n のどの範囲までは近似値が真の値に近づくと期待されるか？ また n を最善に選んだとき、級数の近似値としてどの程度の精度が期待できるか？

(3) 上の限界を越えてより良い和の近似値を数値計算するための工夫を一つ述べよ。

問題 3. (1) コンピュータで行列を扱うときに用いられる最も自然なデータ構造は何か？

(2) 使うときまでサイズが分からない行列を引数とする関数を C 言語で書くとき、正しい動作を保証する書き方を一つ述べよ。

学籍番号	氏名	@@
------	----	----

問題 4. 次は, ある積分方程式の数値解として得られた関数 $f(x)$ の格子点におけるデータの一部である. この積分方程式の解は数学的に厳密に求めることはできないが, 理論的に何回でも微分可能なことが分かっている. この表から $f'(1.0)$ の値として, 君の実力の範囲で試験時間内に求まる最もよい近似値を示せ. ただし, 計算を始める前に用いた公式を記し, 求めた値の精度の見積りも行え.

x	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5
$f(x)$	0.405	0.560	0.693	0.811	0.916

問題 5. 右は関数 $f(x) = e^{-x^2}$ の概値の表である. これを用いて $\int_0^1 e^{-x^2} dx$ の近似値を与えよ. ただし, 計算を始める前に用いた公式を記し, 求めた値の精度の見積りも行え.

x	0.25	0.5	0.75	1.0
$f(x)$	0.939	0.779	0.570	0.368