

## 情報科学科 数式処理実習試験問題

以下の問題を Maple で自力で解き、出力して提出せよ。80 点以上が合格。何番をやっているかが分かるようにせよ。

1. (a)  $\cos^2(\sin x)$  を微分せよ。(10 点)  
 (b)  $y = \sqrt[3]{(x^2 + 1)^2}$  を微分し、元の関数と微分した関数を同時に plot せよ。(10 点)
2. (a)  $e^x \sin 2x$  の不定積分を求めよ。(10 点)  
 (b) 次の 2 重積分を求めよ。(10 点)

$$\iint_D \sqrt{4x^2 - y^2} dx dy, \quad D: 0 \leq y \leq x \leq 1$$

3. (a) 行列式  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & a^2 & a^3 \\ b & b^2 & b^3 \end{vmatrix}$  を因数分解せよ。(10 点)  
 (b) 行列  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$  の固有値  $\lambda$  と固有ベクトル  $x_0$  を求めよ。さらにそれぞれの  $\lambda$  と  $x_0$  について関係式  $Ax_0 = \lambda x_0$  を確認せよ。(10 点)

4. 連立方程式

$$\begin{cases} x - 2y = -1 \\ 2x - 5y = -\sqrt{6} \end{cases}$$

の解は

$$x = \boxed{\text{アイ}} + \boxed{\text{ウ}}\sqrt{6}, y = \boxed{\text{エオ}} + \sqrt{6}$$

である。  $x, y$  がこの値のとき

$$\frac{2 - |x|}{|y|} = \frac{\boxed{\text{カ}} + \sqrt{6}}{\boxed{\text{キ}}}$$

であるから、  $m \leq \frac{2 - |x|}{|y|} < m + 1$  を満たす整数  $m$  は  $\boxed{\text{ク}}$  である。(2008 年度大学入試センター試験数学 I より抜粋)

これらの結果を Maple で求めよ。ただし、絶対値を求める Maple コマンドは abs である。(20 点)

5.  $a$  を正の実数とし、  $x$  の 2 次関数  $f(x), g(x)$  を

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{1}{8}x^2 \\ g(x) &= -x^2 + 3ax - 2a^2 \end{aligned}$$

とする。また、放物線  $y = f(x)$  および  $y = g(x)$  をそれぞれ  $C_1, C_2$  とする。  
 $C_1, C_2$  の共有点を  $P$  とすると、点  $P$  の座標は、

$$\left( \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} a, \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} a^2 \right)$$

である。また、点  $P$  における  $C_1$  の接線の方程式は

$$y = \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}} ax - \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} a^2$$

である (2008 年度大学入試センター試験数学 II より抜粋)。これらの結果を Maple で求めよ。(20 点)