



# 厦门大学《数值分析》参考答案

信息科学与技术学院计算机 2006 年级计算机专业

主考教师：曲延云 鞠颖 试卷类型：(A 卷)

1. (15%) 假设计算球体积允许其相对误差限为 2%，求测量球半径的相对误差限最大为多少？  
2. (15%) 求一个次数不高于 5 的多项式  $P_5(x)$  满足下列插值条件：

$$P_5(0) = 2, \quad P_5(1) = 1, \quad P_5(2) = 2, \quad P_5'(0) = -2, \quad P_5'(1) = -1, \quad P_5''(0) = -10$$

3. (15%) 构造在区间  $[0, \frac{\pi}{2}]$  上的正交多项式  $P_0(x), P_1(x), P_2(x)$ ，并利用所构造的正交多项式求  $a, b, c$ ，使

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} [aP_2(x) + bP_1(x) + cP_0(x) - \sin x]^2 dx \text{ 达到最小。}$$

4. (15%) 对于高斯型求积公式  $\int_a^b \rho(x)f(x)dx \approx \sum_{k=0}^n A_k f(x_k)$ ，证明：求积系数

$$A_k > 0, \quad k=0, 1, 2, \dots, n, \quad \text{且} \quad \sum_{k=0}^n A_k = \int_a^b \rho(x)dx.$$

5. (15%) 应用 Doolittle 方法解线性方程组 (10)

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 + x_3 &= 0 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 3 \\ -x_1 - 3x_2 &= 2 \end{aligned}$$

6. (15%) 设  $A = \begin{bmatrix} 10 & a & 0 \\ b & 10 & b \\ 0 & a & 5 \end{bmatrix}$ ， $\det A \neq 0$ ，用  $a, b$  表示方程组  $Ax = d$  的 Jacobi 迭代法及 Gauss-Seidel

迭代法收敛的充分必要条件。(20)

7. (10%) 利用 Newton 法求解下列方程组：(15)

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 5 = 0 \\ (x-1)y - 3x - 1 = 0 \end{cases}$$

在  $(1, 1)$  附近的近似解，迭代二次求  $(x^{(1)}, y^{(1)})^T, (x^{(2)}, y^{(2)})^T$ 。