

## 2015 级计算机学院《数值分析》期末试卷 A 卷

班级\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_成绩\_\_\_\_\_

注意: ① 答题方式为闭卷。 ② 可以使用计算器。

③ 将填空题的答案直接填在试卷上, 计算题答在答题纸上。

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								

### 一、填空题 (每空 2 分, 共 40 分)

1. 近似值  $a = -12.341$  有 4 位有效数字, 则其绝对误差限为【\_\_\_\_\_】, 相对误差限为【\_\_\_\_\_】。

2. 已知  $x = 2.14 \pm 0.005$ , 用  $\tilde{y} = \sqrt{2.14}$  作为  $y = \sqrt{x}$  的近似值, 则其绝对误差限为【\_\_\_\_\_】, 近似值有【\_\_\_\_\_】位有效数字。

3. 求  $\sqrt[3]{a}$  的牛顿迭代格式为【\_\_\_\_\_】。

4. 单点弦截法不动点  $x_0$  应满足【\_\_\_\_\_】。

5. 用迭代法求解  $x = \sin x + 0.25$  在区间  $[0.9, 1.5]$  上的根, 要求误差限为 0.01, 则需迭代【\_\_\_\_\_】步。

6. 用平方根法解线性方程组 
$$\begin{cases} 4x + 2y + 5z = 12 \\ 2x + 3y + 2z = 10 \\ 5x + 2y + 10z = 1 \end{cases}$$
 时,  $u_{11} = \text{【_____】}$ 。

7.  $A = \begin{bmatrix} -2 & -5 & 4 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & 2 & -2 \end{bmatrix}$ ,  $\|A\|_1 = \text{【_____】}$ ,  $\|A\|_\infty = \text{【_____】}$ 。

8. 线性方程组 
$$\begin{cases} 5x + 2y + z = -12 \\ -x + 4y + 2z = 10 \\ 2x - 5y + 10z = 1 \end{cases}$$
 用 Jacobi 迭代法求解, 迭代过程是否收敛? 【\_\_\_\_\_】。

迭代矩阵是【\_\_\_\_\_】。

9. 向量  $X=(1,-2,3)$ ,  $Y=(3,4,0)$ , 则向量  $X$  的 1-范数  $\|X\|_1=$  【\_\_\_\_\_】, 向量  $Y$  的 2-范数  $\|Y\|_2=$  【\_\_\_\_\_】。

10. 设  $f(x)=x^3+x-1$ , 则差商  $f[3,2,1,0]=$  【\_\_\_\_\_】。

11. 已知  $f[4,3,2,1]=2$ , 则  $x=1$  点的 3 阶差分值为 【\_\_\_\_\_】。

12. 对于积分  $I(f)=\int_{-1}^1 f(x)dx$ , 求积公式  $I(f)\approx\frac{1}{3}[f(-1)+4f(0)+f(1)]$  的代数精确度为 【\_\_\_\_\_】。

13. 已知  $n=4$  时的牛顿-科特斯系数  $C_0^{(4)}=\frac{7}{90}, C_3^{(4)}=\frac{16}{45}$ , 则  $C_2^{(4)}=$  【\_\_\_\_\_】。

14. 高斯求积公式  $\int_{-1}^1 f(t)dt \approx \sum_{i=1}^n \omega_i y_i$  具有 【\_\_\_\_\_】 次代数精确度。

15. 用带松弛因子的松弛法 ( $\omega=0.5$ ) 解方程组  $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 = -12 \\ -x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 20 \\ 2x_1 - 3x_2 + 10x_3 = 3 \end{cases}$  的迭代公式是 【\_\_\_\_\_】。

二、采用牛顿下山法求方程  $x^3=4$  的根, 初始值  $x_0=1$ , 计算过程保留小数点后 4 位。  
(10 分)

三、设有方程组  $AX=B$ , 其中

$$A=\begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 3 \\ 7 & 1 & -1 \end{bmatrix}, B=\begin{bmatrix} 4 \\ 17 \\ 1 \end{bmatrix}$$

用高斯消元法求方程组的解。(8 分)

四、设方程组  $\begin{cases} x_1 + 0.4x_2 + 0.4x_3 = 1 \\ 0.4x_1 + x_2 + 0.8x_3 = 2 \\ 0.4x_1 + 0.8x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$ , 试判断此方程组的雅可比迭代法及高斯-赛

德尔迭代法的收敛性, 并用能够收敛的方法进行计算, 初值  $x_0^{(0)}=0, x_1^{(0)}=0, x_2^{(0)}=0$ , 计算结果保留小数点后 3 位。(12 分)

五、已知函数表如下：

$x_i$	0	1	2	4
$f(x_i)$	1	9	23	3

用三阶拉格朗日（Lagrange）插值多项式计算  $f(2.2)$  的近似值，假设  $|f^{(4)}(x)| \leq 1$ ，估计结果的误差。（12 分）

六、求满足下表条件的埃尔米特（Hermite）插值多项式。（8 分）

$x_i$	0	1	2
$y_i$	0	2	1
$y_i'$	1	1	

七、用龙贝格方法计算积分  $I = \int_{-1}^1 x^2 dx$ ，计算过程保留小数点后 4 位。（10 分）