

诚信应考, 考试作弊将带来严重后果!

华南理工大学期末考试

《数值分析》试卷 A 卷

- 注意事项: 1. 考前请将密封线内各项信息填写清楚;
2. 可使用计算器, 解答就答在试卷上;
3. 考试形式: 闭卷;
4. 本试卷共 八大题, 满分 100 分。考试时间 120 分钟。

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
得分									
评卷人									

一. 填空题 (每小题 2 分, 共 20 分)

- 已知自然数 $e=2.718281828459045\cdots$, 取 $e\approx 2.71828$, 那么 e 具有的有效数字是_____.
- $\sqrt[3]{x^*}$ 的相对误差约是 x^* 的相对误差的_____ 倍.
- 为了减少舍入误差的影响, 数值计算时应将 $10-\sqrt{99}$ 改为_____.
- 求方程 $x^2-2x+1=0$ 根的牛顿迭代格式为_____, 收敛阶为_____.
- 设 $b=(0,-4,3)^T$, 则 $\|b\|_\infty =$ _____, $\|b\|_2 =$ _____.
- 对于方程组 $\begin{cases} 2x_1-5x_2=1 \\ 10x_1-4x_2=3 \end{cases}$, Gauss-seidel 迭代法的迭代矩阵是 $B_G =$ _____.
- 2 个节点的 Gauss 型求积公式代数精度为_____.
- 设 $f(x)=x^3+3x-1$, 则差商 $f[0,1,2,3]=$ _____.
- 求解常微分方程初值问题的隐式欧拉方法的绝对稳定区间为_____.
- 设 $\{q_k(x)\}_{k=0}^\infty$ 为区间 $[0,1]$ 上带权 $\rho=x$ 且首项系数为 1 的 k 次正交多项式序列, 其中 $q_0(x)=1$, 则 $q_1(x)=$ _____.

二. (10 分) 用直接三角分解方法解下列线性方程组

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 4 & 1 & 12 \\ -2 & -4 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 \\ 27 \\ 12 \end{pmatrix}$$

座位号

专业

学院

学号

姓名

(密封线内不答题)

三. (12 分) 对于线性方程组

$$\begin{pmatrix} -1 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 10 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 20 \\ 3 \\ 12 \end{pmatrix}$$

写出其 **Jacobi** 迭代法及其 **Guass-Seidel** 迭代法的分量形式, 并判断它们的收敛性.

四. (12 分) 对于求 $\sqrt{3}$ 的近似值, 若将其视为 $(x^2 - 3)^2 = 0$ 的根,

- (1). 写出相应的 **Newton** 迭代公式.
- (2). 指出其收敛阶(需说明依据).

五. (12 分) 依据如下函数值表

x	0	1
$f(x)$	1	2
$f'(x)$	0	

- (1). 构造插值多项式满足以上插值条件
- (2). 推导出插值余项.

六. (10 分) 已知离散数据表

x	1	2	3	4
y=f(x)	0.8	1.5	1.8	2.0

若用形如 $y = ax + bx^2$ 进行曲线拟合, 求出该拟合曲线.

七. (12 分) 构造带权 $\rho(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ 的 Gauss 型求积公式.

$$\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x}} f(x) dx \approx A_0 f(x_0) + A_1 f(x_1)$$

八. (12 分) 对于常微分方程的初值问题

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = -2y \\ y(0) = 2 \end{cases}$$

- (1). 若用改进的欧拉方法求解, 证明该方法的收敛性.
- (2). 讨论改进欧拉方法的稳定条件.