

数值计算方法作业 (1)

姓名_____ 学号_____

1. 电路功率 $W = I^2 R$, 其中 I 是电流, R 是电阻。测得某电路通过的电流是 $I = 100 \pm 5 \text{ mA}$, 电阻是 $R = 2 \pm 0.1 \Omega$, 求该电路的功率的

- (a) 绝对误差
- (b) 相对误差

2. 求解方程 $x^2 = 2 - \exp(x)$ 在 0.5 左右的根的数值。

- (a) 写出牛顿法的迭代格式。注: 关于 $x^{(k)}$ 和 $x^{(k+1)}$ 。若 $x^{(0)} = 1.0$, 若 $x^{(1)}$ 为多少?
- (b) 采用艾特金方法, 迭代格式是什么? 若 $x^{(0)} = 0.5$, 若 $x^{(1)}$ 为多少?

3. 求解方程 $x^3 - 7.7x^2 + 19.2x - 15.3 = 0$ 的根。

(a) 写出弦割法的迭代格式。注：关于 $x^{(k-1)}$, $x^{(k)}$ 和 $x^{(k+1)}$

(b) 若 $x^{(0)} = 1.5$, $x^{(1)} = 4.0$ 则 $x^{(2)}$ 为多少?

4. 求解线性方程组

$$5x_1 + 2x_2 + x_3 = -12$$

$$-x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 20$$

$$2x_1 - 3x_2 + 10x_3 = 3$$

的数值解

(a) 雅可比方法的迭代格式是? 用 $x_1^{(k)}, x_2^{(k)}, x_3^{(k)}, x_1^{(k+1)}, x_2^{(k+1)}, x_3^{(k+1)}$ 表示

(b) 若 $x_1^{(0)} = 1, x_2^{(0)} = 1, x_3^{(0)} = 1$, 用雅可比方法迭代, $x_1^{(1)}, x_2^{(1)}, x_3^{(1)}$ 是多少?

5. 对线性方程组

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 1 & 5 & -1 \\ 1 & 1 & 10 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 8 \\ 11 \end{pmatrix}$$

- (a) 若采用雅可比方法，通过计算你认为合适的某个矩阵范数，求其谱半径的上限并判断迭代格式的收敛性。
- (b) 若初始值选择为 $x_1^{(0)} = 0, x_2^{(0)} = 0, x_3^{(0)} = 0$ ，估算最多需要多少次迭代可满足 x_1, x_2, x_3 中每一个精度都高于 10^{-3}