



## 复习与思考题

3.

答：三个来源：截断误差、舍入误差、模型误差

截断误差是数值计算方法的近似值与模型精确值之间差值的绝对值

舍入误差是计算机由于字长限制，原始数据在计算机上表示时产生的误差

4. 答：

~~若一个算法在计算过程中有舍入误差~~

若一个算法输入数据有误差，而在计算过程中舍入误差不增长，则称此算法是数值稳定的。

通过误差传播是否扩大可以判断算法是否稳定。

不稳定的算法的误差是不断扩大的，导致计算结果不准确。

6. 答：

对一个数值问题本身如果输入数据有微小扰动，引起输出数据相对误差很大，这就是病态问题。

病态问题是数值问题自身固有的，与所用算法无关，但选择算法可以减少误差危害。



扫描全能王 创建



11.

- (1) 对 (2) 错 (3) 错 (4) 错 (5) ~~错~~  
 (6) ~~错~~ (7) 错

涉及到迭代算法的初值。

习题：

$$1. f(x) = \ln x \quad |f(x) - f(x^*)| = \frac{|f'(x^*)| \cdot \varepsilon(x^*)}{x - x^*}$$

$$= \frac{x - x^*}{x^*} = \delta.$$

$$2. e(x^n) = n x^{n-1} (x - x^*)$$

$$e_r(x^n) = n \frac{x^{n-1} (x - x^*)}{x^n} = n \frac{x - x^*}{x^*} = n e_r(x) = 0.02n.$$

$$3. x_1^* = 1.102 \text{ 5位} \quad x_2^* = 0.03 \text{ 2位} \quad x_3^* = 385.6 \text{ 4位}$$

$$x_4^* = 56.430 \text{ 5位} \quad x_5^* = 7 \times 1.0 \text{ 1位}$$

$$10. e(s) = s - s^* = g(t) (t - t^*) = g(t) e(t)$$

$$e_r(s) = \frac{s - s^*}{s} = \frac{g(t) (t - t^*)}{s} = \frac{2e(t)}{t}$$

由公式可知  $t$  增大,  $e(s)$  增大,  $e_r(s)$  减小。





# 天津大学

## Tianjin University

4.

$$\begin{aligned}(1) \quad \mathbb{E}(X_1^* + X_2^* + X_3^*) &\leq \mathbb{E}(X_1^*) + \mathbb{E}(X_2^*) + \mathbb{E}(X_3^*) \\ &\leq \frac{1}{2} \times 10^{-4} + \frac{1}{2} \times 10^{-3} + \frac{1}{2} \times 10^{-3} \\ &= 1.05 \times 10^{-3} = \varepsilon^*\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \quad \mathbb{E}(X_1^* X_2^* X_3^*) &\leq X_2^* \cdot X_3^* \cdot \mathbb{E}(X_1^*) + X_1^* \cdot X_3^* \cdot \mathbb{E}(X_2^*) + X_1^* \cdot X_2^* \cdot \mathbb{E}(X_3^*) \\ &= 0.031 \times 385.6 \times \frac{1}{2} \times 10^{-4} + 1.1021 \times 385.6 \times \frac{1}{2} \times 10^{-3} + 1.1021 \times 0.031 \times \frac{1}{2} \times 10^{-3} \\ &\approx 0.215 = \varepsilon^*\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3) \quad \mathbb{E}(X_2^* / X_4^*) &\leq \frac{|X_2^*| \cdot \mathbb{E}(X_4^*) - |X_4^*| \cdot \mathbb{E}(X_2^*)}{|X_4^*|^2} \\ &\approx 1.0 \times 10^{-5} = \varepsilon^*\end{aligned}$$



扫描全能王 创建