

习题 01

班级 化工205 学号 20000110 姓名 刘天豪

1. 填空题

- 1) 如果 $y=1000000$ ，它的一个近似值为 999996，采用此近似值代表 y 时，其相对误差是 4×10^{-6} ；具有 7 位有效数字。
- 2) 进行数值计算过程中产生的主要误差是：截断误差，舍入误差。
- 3) 双精度浮点数体系中，可以表示的最大实数为： 1.792×10^{308} 。机器精度的数值约为： 2.22×10^{-16} 。
- 4) MATLAB 的通用命令中，clc 的功能是清屏，clear 的功能是清除工作区。

2. 判断题

- 1) 浮点数的使用是利用计算机进行数值计算时误差难以避免的原因。(☒)
- 2) 浮点运算时，加法和乘法交换律有可能不成立。(☒)
- 3) 浮点数加法中，需要将加数中较大数的指数进行调整，与另一个加数的指数相同，这一过程称为对阶。(☒)
- 4) 当除数较大时，进行一次除法运算后可能使结果的绝对误差减小。(☒)
- 5) 两个相邻浮点数之间的间距不一定相等，浮点数越大则间距越大。(☒)

3. 设 $P(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$ 和 $Q(x) = ((x - 3)x + 3)x - 1$ ，试采用以上二式分别计算 $P(2.19)$ 和 $Q(2.19)$ 的值，计算过程中采用三位数字，超过位数的数字均被舍去，如 10.46 写为 10.4。

$$\begin{aligned} P(2.19) &= 2.19^3 - 3 \times 2.19^2 + 3 \times 2.19 - 1 = 10.5 - 3 \times 4.79 + 3 \times 2.19 - 1 \\ &= 10.5 - 14.3 + 6.57 - 1 = 1.77 \\ Q(2.19) &= ((2.19 - 3) \times 2.19 + 3) \times 2.19 - 1 = (-1.77 + 3) \times 2.19 - 1 \\ &= 1.23 \times 2.19 - 1 = 1.69 \end{aligned}$$

4. 以下浮点数运算采用 IEEE 双精度格式，eps 表示从 1 到一个较大浮点数的距离；试写出其计算结果。

$$1) 2 + \text{eps} - 2 = 0$$

$$2) 2 - 2 + \text{eps} = \text{eps}$$

$$3) 2.0e308 - 1.1e308$$

$$= \text{Inf}$$

$$4) 1.5 * (1.8e308 + 0.5e308)$$

$$= \text{Inf}$$

$$5) 0 / ((1 + 1e-16) - 1)$$

$$= \text{NaN}$$

$$6) 1.8e308 - 1.8e308$$

$$= \text{NaN}$$

.

$$7) (1 + 3e-16) - 1$$

$$= \text{eps}$$

$$8) ((3 + 3 * \text{eps}) - 3) / \text{eps}$$

$$= 4$$