

科学计算

第一次作业

2021 年 3 月 1 日

1. 下列各数是由准确值经四舍五入得到的近似值。试分别指出他们的绝对误差界，相对误差界以及有效数字的位数：

$$(1) \bar{x}_1 = 0.0425; \quad (2) \bar{x}_2 = 0.4015; \quad (3) \bar{x}_3 = 32.50; \quad (4) \bar{x}_4 = 4000;$$

2. 当 $x(> 0)$ 很大时，如何计算下列表达式，可使其误差较小？

$$(1) \arctan(x+1) - \arctan(x); \quad (2) \ln(x - \sqrt{x^2 - 1}); \quad (3) \frac{\sin x}{x - \sqrt{x^2 - 1}}$$

3. 设 $\phi \in [0, 2\pi]$, ϕ 的绝对误差为 δ , 求 $\cos(\phi)$ 的相对误差。

4. 编程计算：以4位正确的有效数字计算 $a + \sqrt{a^2 + b^2}$ 的值，其中 $a = -12345678987654321$, $b = 123$

5. 编程计算：方程 $x^2 + 9^{12}x - 3 = 0$ 的根，保留四位有效数字。

6. 编程计算：利用秦九韶算法计算 $P(x) = 1 - x + x^2 - x^3 + \cdots + x^{98} - x^{99}$ 当 $x = 1.00001$ 时的值，并利用更简单的等价表达式估计该结果的误差。