

# 计算方法作业 #6

陈文轩

KFRC

更新: April 1, 2025

## 1 题目

注意: 须给出解题过程或步骤, 不可直接写答案; 必要时, 可使用计算器帮助。

$$e = 2.7182818285$$

1. (6pts) 利用牛顿迭代公式估算  $\ln 2$  的值 (可取  $f(x) = e^x - 2 = 0$ ), 取初值  $x_0 = 0.618$ , 迭代 5 次, 列表计算  $x_i, i = 1, 2, \dots, 5$ 。请估计  $x_5$  的有效数字位数 (计算  $x_5$  时, 请保留尽量多的小数点位数);
2. (6pts) 设  $n > 1$ , 给出用牛顿法计算  $\sqrt[n]{a} (a > 0)$  时的迭代公式, 并用它来计算  $\sqrt[5]{2025}$ , 取初值  $x_0 = 5.0$ , 求  $x_4$ ;
3. (10pts) 写出对方程  $x^3 - 4x^2 + 5x - 2 = 0$  求根时的 Newton 迭代公式  $x_n = \varphi(x_{n-1})$ ;
4. (10pts) 设  $f(x)$  为  $\mathbb{R}$  上的光滑实值函数,  $r \in \mathbb{R}$  为  $f(x)$  的一个  $p$  重根 ( $p \geq 2$ ), 试推导迭代公式  $x_{k+1} = x_k - p \frac{f(x_k)}{f'(x_k)}$  在根  $r$  附近的收敛阶。

Deadline: 2025.4.13

## 2 解答