



数值试验题8

8.1 设常微分方程初值问题

$$\begin{cases} y' = \alpha y - \alpha x + 1, 0 < x \leq 1 \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

其中, $-50 \leq \alpha \leq 50$, 其准确解为 $y(x) = e^{\alpha x} + x$ 。

(1) 取步长 $h=0.01$, 对参数 α 分别取四个不同的数值: 一个大的正值, 一个小的正值, 一个绝对值小的负值和一个绝对值大的负值, 分别用经典 **R-K** 法计算, 将计算结果画在同一张图上, 比较说明相应初值问题的性态。

(2) 取 α 为一个绝对值不大的负值, 对 h 取两个不同的数值: 一个 h 在经典 **R-K** 法的稳定域内, 另一个在稳定域外, 分别用经典 **R-K** 法计算。取全域等距的 **10** 个点上的计算值, 列表说明。





8.2 考虑一个简单的初值问题

$$\begin{cases} y''(x) + y(x) = 6x + x^3, 0 < x < \pi \\ y(0) = 0, y(\pi) = \pi^3 \end{cases}$$

(1) 验证上述边值问题的解为 $y(x) = \sin x + x^3$ ，并画出解析解的图形。

(2) 对给定的步长 h ，用差分法离散化微分方程后，讨论如何选择求解差分方程的算法，并比较不同算法的效率。

(3) 选择不同的步长，求解差分方程式便得到边值问题的近似解。比较不同的小长所得数值解逼近原微分方程解的精确程度，分析解的精度与步长的关系。





本节内容完毕，
点击自动返回章节目录！

