

南开大学物理科学学院 2016-2017 学年第一学期计算物理期末考试
(颜瑞民整理)

命题人: 李宝会 考试时间: 2017 年 1 月 5 日

一、(15 分) 推导 $f(x)$ 五点一阶导公式.

二、(13 分) $f(-1)=2, f(1)=1, f(2)=1$. 求 $f(x)$ 的一阶差分和二阶差分, 并用 Newton 插值多项式.

三、(9 分) $x=142856$, 较精确地求 $f(x)=\sqrt{x+1}-\sqrt{x}$.

四、(12 分) $f(x)=x^3-3x+1, [0, 0.5]$, 用直接迭代法求根.

五、(15 分) 分别用中点、梯形、Simpson、Gauss-Legendre 方法求 $\int_{0.5}^1 (x^2+1)dx$, 并求精确解.

六、(16 分) 用 Jacobi-Seidel 解下列线性方程组, $x_0=(0 \ 0 \ 0)^T$, 考虑较高的精确度, 写出前 2 次迭代, 并求精确解.

$$\begin{pmatrix} -1 & 8 & 0 \\ 9 & -1 & -1 \\ -1 & 0 & 9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 8 \end{pmatrix}.$$

七、(10 分) $y'=-y|y|, y(0)=1, h=0.5$. 在 $[0, 1]$ 上用 Euler 法和四阶 Runge-Kutta 法求解上述常微分方程.

八、(10 分) 高阶常微分方程 $u''=f(x), u(0)=u(1)=0$. 用三点二阶导公式、差分法, 用矩阵表示并求解.

参考答案:

参考文献:

[1] 北京大学数学系几何与代数教研室前代数小组. 高等代数 (第三版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2013.

感谢任鑫同学的回忆.

南开大学 2013 级物理科学学院
颜瑞民
WeChat: yrm314