

诚信保证

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证
遵守考场规则，诚实做人。 本人签字：_____

编号：_____

西北工业大学考试试题（卷）

2010 - 2011 学年 第 1 学期

开课学院：理学院

课 程：计算方法

学 时：32

考试时间：2 小时

日 期：2010 年 11 月 17 日

考试形式：闭卷（A 卷）

成绩	
班号	
姓名	

1. (每小题 3 分，共 15 分) 填空

(1) 为提高数值计算精度，当正数 x 充分大时，应将 $\sqrt{x+1} - \sqrt{x}$ 改写为
_____；

(2) n 个求积节点的插值型求积公式的代数精确度至少为_____次；

(3) 梯形求积公式和复化梯形公式都是插值型求积公式_____（对或错）；

(4) 求方程 $x = f(x)$ 的根的 Newton 迭代格式是_____；

(5) 求 $x^3 - x^2 - 1 = 0$ 在 $(1.3, 1.6)$ 内的根时，迭代法 $x_{n+1} = \sqrt[3]{1+x_n^2}$ 和

$x_{n+1} = 1 + \frac{1}{x_n^2}$ _____（前者或后者）收敛较快。

2. (10 分) 已知方程 $(x-1)e^x = 1$ 在 $(1, 2)$ 有唯一根 α 。

(1) 试构造一个求 α 的迭代公式（非牛顿公式），并论证其收敛性；

(2) 求根 α 的近似值 x_n , 使 $|x_n - x_{n-1}| < 10^{-3}$ 。

3 . (10 分) 用最小二乘法确定 $y = a + b \ln x$ 中的常数 a 和 b , 使该函数曲线拟合

于下列数据 :

$(1, 2.5), (2, 3.4), (3, 4.1), (4, 4.4)$

(计算结果保留到小数点后第 4 位)。

4.(10分)设有方程组

$$\begin{pmatrix} a & 1 & 3 \\ 1 & a & 2 \\ -3 & 2 & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} \quad (a \neq 0)$$

(1) 写出与 Jacobi 法对应的 Gauss-Seidel 法的迭代格式；

(2) Jacobi 法的迭代矩阵为：

(3) 当参数 a 满足什么条件时 Jacobi 法对任意初始向量都收敛？

5 . (10 分) 已知单调连续函数 $y = f(x)$ 的如下数据表 :

$(-0.11, -1.23), (0.00, -0.10), (1.50, 1.17), (1.80, 1.58)$

由此数据用 Lagrange 插值法计算 x 约为多少时 $f(x) = 1$ (小数点后保留 4 位)。

6.(10分) 给定初值问题

$$\frac{dy}{dx} = xy^2, \quad y(1) = 1$$

(1) 建立二阶 Taylor 展开法的计算格式；

(2) 取步长 $h=0.1$ ，求 $y(1.2)$ 的近似值（小数点后保留4位）。

7 . (15 分) 给定积分 $I = \int_1^{2.2} x^4 \ln x dx$ 。

(1) 取定 7 个等距节点 (包括端点 1 和 2.2), 列出被积函数在这些节点上的函数值表 (小数点后至少保留四位);

(2) 根据此表用复化 Simpson 求积公式求 I 的近似值 (小数点后保留四位);

(3) 使估计步长 h 取多少时用复化 Simpson 公式所求近似值具有 5 位有效数字?

8.(10分)设有求解初值问题

$$y'(x) = f(x, y) \quad , \quad y(x_0) = y_0$$

的如下计算格式

$$y_{n+2} = ay_{n+1} + h(bf(x_{n+1}, y_{n+1}) + cf(x_n, y_n))$$

使确定参数 a, b, c , 使该格式成为二阶格式。

9 . (10 分) 当 R 取适当值时 , 曲线 $y = x^2$ 就与 $y^2 + (x - 8)^2 = R^2$ 相切。使用迭代法求

切点横坐标的近似值 x_{n+1} , 使得 $|x_{n+1} - x_n| \leq 10^{-3}$ 。 (不必求 R)