西北工業大學
NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY

计算方法作业疑点讲解

2018年
本科教学
陶亮

2018-12-31

目录

第1章

误差的来源类型

绝对误差和绝对误差限

相对误差和相对误差限

有效数字

绝对误差的传播

第1章

有效数字、绝对误差、相对误差

1数字10.346、0.023479的标准形式中m=2、-1, n= 5、5

2.近似数0.231 、0.235关于真值0.229各有 2、1位有效数字

3.22/7作为π近似值的绝对误差$1/2\text{x}10^{-2}$、有限数字 3

4. $\sqrt[n]{x^*}$的相对误差是x^*的相对误差的 1/n 倍

5.定理1.1

6.函数的误差估计

7. 近似值x*的数值x=0.1215×10^{-2}，若满足(　)，则称x有4位有效数字.　(A) 0.5×10^{-3}　(B) 0.5×10^{-4}　(C) 0.5×10^{-5}　(D) 0.5×10^{-6}

二分法；

迭代法；

牛顿法；

弦截法。

第2章

1. 设函数$f(x)$在区间$[a,b]$上连续，若满足 $\underline{f(a)f(b)<0}$，则方程$f(x)=0$在区间$[a,b]$一定有实根.

2. 用简单迭代法求方程$f(x)=0$的实根，把方程$f(x)=0$表成$x=\varphi(x)$,则$f(x)=0$的根是(B)

(A)$y=x$与$y=\varphi(x)$的交点　　(B) $y=x$与$y=\varphi(x)$交点的横坐标

(C) $y=x$与x轴的交点的横坐标　　(D) $y=\varphi(x)$与x轴交点的横坐标

3.为求方程$x^3—x^2—1=0$在区间[1.3,1.6]内的一个根，建立相应的迭代公式，其中一个收敛的迭代公式____________

4.设$f(x)$可微，方程$x=f(x)$的牛顿迭代格式__________

5.迭代过程$x_{n+1}=\varphi'(x_n)$|（n=1,2,…）收敛的充要条件是$|\varphi'(x)|$ $\underline{<1}$

6.求方程$x^2-x-1.25=0$ 的近似根，用迭代公式$x=(x+1.25)^{0.5}$，取初始值$x_0=1$， 那么$x_1=$$\underline{\quad 1.5}$

7.定理

8.定义

高斯顺序消去法
列主元消去法；
三角分解法

雅可比迭代法
高斯——赛德尔迭代法
超松弛迭代法；

消去法消元能进行到底的条件
迭代解数列收敛的条件。

1. 用高斯列主元消去法解线性方程组 $\begin{cases} x_1 + +2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3 \\ -x_1 - 3x_2 \quad = 2 \end{cases}$ 作第1次消元后的第2，3个方程分别为 $\begin{cases} x_2 + -0.5x_3 = -1.5 \\ -2x_2 + 1.5x_3 = 3.5 \end{cases}$ ______

2.用高斯－赛德尔迭代法解线性方程组 $\begin{cases} x_1 + +2x_2 - 2x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$ 的迭代格式中

$5 - 2x_1^{(k+1)} - 2x_3^{(k)}$

__________(k=0,1,2,…)

3. 当（ |a|>6 ）时，线性方程组 $\begin{cases} 10x_1 - x_2 - 3x_3 = 7.2 \\ -x_1 + 7x_2 + 3x_3 = 8.3 \\ 2x_1 - 4x_2 + ax_3 = 9.2 \end{cases}$ 的迭代解一定收敛。

4. 若线性代数方程组Ax=b 的系数矩阵A为严格对角占优阵，则雅可比迭代和高斯－赛德尔迭代都______

5、设 $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & a \\ 0 & 1 & a \\ a & a & 1 \end{bmatrix}$，当|$a$|_<(1/2)^0.5^ 时，必有分解式，其中L为下三角阵，当其对角线元素l_{ii}足条件_ l_{ii} >0 (i=1,2,3)时，分解唯一(定理3.2)。

6.设矩阵A是对称正定矩阵，则用__高斯-赛德尔__迭代法解线性方程组$AX=b$，其迭代解数列一定收敛.

7. $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ -3 & -2 & -1 \end{bmatrix}$ $\|A\|_1 =$ $\|A\|_2 =$ $\|A\|_\infty =$

8.定理、定义，如谱半径、范数……的定义与迭代、收敛的计算方法

第5章

插值函数，插值多项式，被插值函数，节点；

拉格朗日插值多项式：插值基函数；

差商及其性质，牛顿插值多项式；

分段线性插值、线性插值基函数

差商和差分

埃米特插值与三次样条插值

第5章

1.写出$x_0=0, x_1=1$时，函数$y=e^x$ 一次拉格朗日（Lagrange）插值多项式和余项：
2.写出$x_0=0, x_1=1$时，函数$y=e^x$ 一次牛顿（Lagrange）插值多项式和余项：
3. 差分与差商的关系表达式f $[x_0,x_1,…,x_n]$=______________________
4.高次插值不准确的现象称为________________________
5.埃米特插值的$y=H_{2n+1}(x)$和函数y=f(x)的几何意义是在插值节点上______
6.满足条件 $p(0)=p'(0)=0, p(1)=1, p(2)=2$ 的插值多项式$p(x)$=____设 $p(x)=a_0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3$
7. 通过四个互异节点的插值多项式$P(x)$,只要满足__二阶均差为零____，则$P(x)$是不超过一次的牛顿插值多项式。
8.拉格朗日插值多项式的余项是(   ),牛顿插值多项式的余项是(   )
9. 已知 $f(x)=x^3-2x+1$, 则差商$f[0,1,2]$=_______________
10. 已知$f(1)=1, f(2)=3, y=f(x)$以$x=1$，2为节点的拉格朗日线性插值多项式___

第6章

最小二乘法的基本原理

求解矛盾方程组的方法

最小二乘法的曲线拟合基本方法

了解多项式插值和多项式拟合的区别

第6章

1. 插值法与函数逼近的区别在于________________

2.矛盾方程组$A_{N*n}x=b$在_N>n_时，可求方程组_$A^TAx=A^Tb$_的最小二乘解

3.拟合三点A（0,1），B（1,3），C（2,2）的直线是_y=0.5x+1.5___

4.n元实函数$f(x_1,x_2,x_3,\ldots)$在点P_0某邻域连续可导，如果$\left.\frac{\partial f}{\partial x_k}\right|_{P0}=0$则$f$存在极值。

5. 按照下列数据构造多项式拟合的正则方程组______________

Xi	0	1	2
yi	1	3	2

第7章

数值求积公式，求积节点，求积系数，代数精度，截断误差；

插值型求积公式，牛顿——柯特斯求积公式，柯特斯系数及其截断误差、稳定性

(复化)梯形求积公式，(复化)辛卜生求积公式；

高斯型求积公式，高斯点，高斯—勒让德求积公式；

二点、三点插值型数值微分公式。

1.求积公式 $\int_{-1}^{1} f(x)\mathrm{d}x \approx f(-\frac{1}{\sqrt{3}})+f(\frac{1}{\sqrt{3}})$ 的代数精度___3次_______

2.如果用复化梯形公式计算定积分 $\int_0^1 e^{-x}dx$,要求截断误差不超过0.5×10^{-4},试问n ≥___41___

3.已知积分区间［6，9］，则求积系数ΣA_N＝__3_____

4.设求积公式 $\int_a^b f(x)\mathrm{d}x \approx \sum_{k=0}^{n} A_k f(x_k)$ ，若对不超过m次 的多项式积分公式精确成立，而至少有一个m+1次多项式不成立。则称该求积公式具有m次代数精度.

5.已知n=4时牛顿－科茨求积公式的柯特斯系数 $C_0^{(4)}=\frac{7}{90}, C_1^{(4)}=\frac{16}{45}, C_2^{(4)}=\frac{2}{15},$ $C_3^{(4)}$ 那么 ＝__16/45_

6.插值型求积公式 $\int_a^b f(x)\mathrm{d}x \approx \sum_{k=0}^{n} A_k f(x_k)$ 的求积系数之和 =_______

7.对于n+ 1个节点的插值求积公式 $\int_a^b f(x)\mathrm{d}x \approx \sum_{k=0}^{n} A_k f(x_k)$ 至少具有n__次代数精度

8.求 $\int_1^2 x^2 dx$ ，利用梯形法的计算结果：_____，利用抛物(Simpson)公式的计算结果____

9.写出 $\int_{-1}^{1} f(x)dx$ 求的两点高斯公式：__________，利用此公式近似计算 $\int_0^1 x^3 dx$ 的结果为______

10.写出节点等距分布时,数值微分的一阶两点公式(n=1)_____________.

11.数值微分中等距节点函数值 $(x_0,y_0)(x_1,y_1)(x_2,y_2)$ 的三点求导公 $f'(x_1)=$ ___

第8章

尤拉公式，梯形公式

改进尤拉法，局部截断误差

龙格——库塔法，局部截断误差

稳定性条件

第8章

1.解常微分方程初值问题 $y' = f(x, y), y(x_0) = y_0$ 的梯形格式 $y_{n+1} = y_n + \frac{h}{2}[f(x_n, y_n) + f(x_{n+1}, y_{n+1})]$ 是__2__阶方法

2.写出初值问题 $\begin{cases} y' = y - \frac{2x}{y} \\ y(0) = 1 \end{cases}$ 在[0，1]上欧拉计算格式________

3.解初始值问题 $\begin{cases} y' = f(x, y) \\ y(x_0) = y_0 \end{cases}$ 近似解的梯形公式 $y_{k+1} \approx$ ——

4.解常微分方程初值问题的欧拉方法的局部截断误差为_____

5.解常微分方程初值问题方法的局部截断误差比整体误差_____

6.给出二阶R－K方法的稳定性条件____________________

7.给出解常微分方程初值问题的梯形法稳定性条件____________

8. 给出解常微分方程初值问题的欧拉法稳定性条件____________

讲解结束，感谢大家！

西北工业大学

航空学院