2001.

沈阳工业大学

2018年博士研究生招生考试题签

（请考生将题答在试题纸上，答在题签上无效）

科目名称：数值分析

一、（20分，每题2分，共10道题）填空题

1、矩阵A能用顺序Gauss消去法求解的充要条件是________________。

2、设 $f(x)=3x^5-6x^3+2x+1$，则 $f[2^0,2^1,2^2,2^3,2^4,2^5]=$____________。

3、确定5个节点的三次样条插值函数需要________个参数。

4、n+1个节点求积公式中，__________公式是具有最高代数精度的求积公式。

5、______________________的线性方程组可以使用追赶法求解并能保证计算稳定。

6、求解非线性方程的割线法计算公式为________________。

7、反幂法收敛到矩阵A的______________特征向量。

8、解微分方程初值问题的改进欧拉法是__________阶方法。

9、埃尔米特插值与一般函数插值的区别是_________________。

10、复化梯形公式为_______________。

二、（10分，每题2分，共5道题）判断对错题

1、当 f（x）为连续函数，节点 x_i（i = 0,1，…，n）为等距节点，构造拉格朗日插值多项式 $L_n(x)$，则 n 越大 $L_n(x)$ 越接近 f（x）。（　　）

2、当数据量很大时，用最小二乘拟合比用插值好。（　　）

3、求积公式的阶数与所依据的插值多项式的次数一样。（　　）

4、范数为零的矩阵一定是零矩阵。（　　）

5、解非线性方程的牛顿法有可能不收敛。（　　）

三、（16分）

1、用Gauss列主元消去法求解下面的线性方程组 $Ax=b$（6分）

$$\begin{pmatrix}1 & 2 & 0\\ 1 & 0 & 1\\ 3 & 1 & 2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1\\ 2\\ 4\end{pmatrix}$$

2、对上题的系数矩阵 A 讨论Gauss-Seidel方法的收敛性。若收敛，写出Gauss-Seidel迭代格式；若不收敛，怎样调整方程组能够使其收敛，再写出Gauss-Seidel迭代格式。（10分）

四、（20分）

已知 $\sqrt{x}$ 的数据表，

x	0	1	4	9
y	0	1	2	3

（1）使用牛顿插值公式求出 $N_3(x)$，并给出插值余项表达式。（8分）

（2）若使用 $y=\ln$（$a+bx$）曲线进行最小二乘拟合，求出拟合曲线表达式。（保留到小数点后5位）（/12分）

五、（22 分）

1、用龙贝格求积方法计算下面积分值（14 分）

$$\int_1^3 \ln(1+x)dx \qquad \text{（保留到小数点后 5 位）}$$

2、用改进欧拉法解初值问题 $\begin{cases} y' = x - y \\ y(0) = 1 \end{cases}$ 取步长 h=0.1，计算到 0.3（保留到小数点后 4 位）。（8 分）

六、（12 分）证明题

1、设线性方程组系数矩阵 A 是按行严格对角占优矩阵，证明 Gauss-Seidel 迭代法收敛。（6 分）

2、求 $\sqrt{a}$ （$a>0$）的牛顿公式为： $x_{k+1} = \frac{1}{2}(x_k + \frac{a}{x_k})$， $x_0 > 0$

证明：该公式是平方收敛的，并对一切 k=1,2，…， $x_k \geq \sqrt{a}$ 且序列 $x_1, x_2, \cdots$ 是递减的。（6 分）