课程编号：MTH07054　北京理工大学 2014-2015 学年第一学期

2013 级计算机学院《数值分析》期末试卷 A 卷

班级____________学号____________姓名 ____________成绩 _________

注意：① 答题方式为闭卷。　② 可以使用计算器。

③ 请将填空题的答案直接填在试卷上，计算题答在答题纸上。

一、填空题（每空 2 分，共 40 分）

1. 经过四舍五入得到近似数 x_1=1.21，x_2=3.65，x_3=9.81，则由它们计算的 $\frac{x_1x_2}{x_3}$ 的相对误差限为【__________________】。

2. 要使 $\sqrt{13}$ 的近似值的相对误差不超过 0.1‰，至少要取【________】位有效数字。

3. 用 Taylor 级数 $\cos x=1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\cdots$ 计算 cos1，如果要有 9 位有效数字，需要在级数中计算到的最后一项为【 $\frac{(-x)^{[\_\_\_]}}{[\_\_\_\_\_\_]!}$ 】，并且级数运算中每项要取【_______】位有效数字。

4. 为求方程 $f(x)=x^3-x^2-1=0$ 在区间[1,2]的解，首先构造迭代函数 $\varphi(x)=x+f(x)=x+x^3-x^2-1$；其次使用对分法选取初值，若要求初值的误差限不大于 0.1 要对分【_________】次；最后使用埃特肯法，取初值 x_0=1.45，埃特肯迭代一次后的值 x_1=【________________】。(计算中保留到小数点后 5 位)

5. 若用复化梯形公式计算积分 $I=\int_0^1 e^x dx$ ，区间[0,1]至少应分【_____】等分才能使截断误差不超过 0.5×10^{-5}。

6. 线性方程组 $AX=B$ 的系数矩阵 $A=\begin{bmatrix}-2&-1&1\\1&1&1\\1&1&-2\end{bmatrix}$，当采用雅克比迭代法求解时，迭代矩阵的谱半径为【_____________】，该迭代法【_____________】(填：收敛或发散)；当采用高斯—赛德尔迭代法求解时，迭代矩阵的谱半径为【_____________】，该迭代法【_____________】(填：收敛或不发散)。

7. $A=\begin{bmatrix}1&0.5&0.9\\0.4&1&0.8\\0.6&0.7&2\end{bmatrix}$，$\|A\|_\infty$=【_____________】。

8. X=(3，4，12)，$\|X\|_2$=【____________】。

9. 使用平方根法解线性方程组的条件为【______________________________】。

10. 用迭代法求解线性方程组 $\begin{cases} 10x_1 + x_3 - 5x_4 = -7 \\ x_1 + 8x_2 - 3x_3 = 11 \\ 3x_1 + 2x_2 - 8x_3 + x_4 = 23 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 17 \end{cases}$ ，采用带松弛因子ω=0.5

的逐次松弛法的迭代公式为

【____】。

11. 设$I(f)=\int_0^2 \frac{(x-1)^2}{x^2+1}dx$，用 3 阶代数精度的高斯求积公式计算积分近似值需要

取【_____】个结点。

12. 填写如下差商表

x_0=0.0	$f[x_0]$= 【_____】		
x_1=0.4	$f[x_1]$= 【_____】	$f[x_0, x_1]$= 【_____】	
x_2=0.7	$f[x_2]$=6	$f[x_1, x_2]$=10	$f[x_0, x_1, x_2]$= $\frac{50}{7}$

13. 在用带松弛因子的逐次松弛法解线性方程组 $AX=b$ 时，若松弛因子ω满足【____________】时，则迭代一定发散。

二、 计算题（每题 10 分，共 60 分）

1. 用 Newton 法求方程 x-ln$x$=2 在区间（2，+∞）内的近似解。(计算中保留到小数点后 5 位)

2. 已知函数 $f(x)$的如下数据，根据表中数据利用斯梯林插值公式计算 $f(0.42)$的近似值。(计算中保留到小数点后 5 位)

x_i	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
$f(x_i)$	1.00000	1.22140	1.49182	1.82212	2.22554

3. 用高斯-赛德尔迭代法解下列线性方程组，初始向量 $X^{(0)}=(0,0,0)^T$，计算过程保留小数后 4 位。

$$\begin{cases} -5x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + 7x_3 = 32 \end{cases}$$

4. 利用龙贝格公式计算定积分 $I = \int_0^1 \frac{1}{x^2+1} dx$ ，计算结果保留小数点后 5 位。

5. 用高斯消元法解下列方程。

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 = 9 \\ 4x_1 + 9x_2 + 6x_3 + 15x_4 = 23 \\ 2x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 18x_4 = 22 \\ 6x_1 + 15x_2 + 18x_3 + 40x_4 = 47 \end{cases}$$

6. 已知函数 $y=f(x)$有关数据如下：

x_i	0	1	2
$f(x_i)$	0	1	1
$f'(x_i)$	0	1	

构造埃尔米特插值多项式。