课程编号：H0072101　北京理工大学 2019-2020 学年第一学期

2018 级计算机学院《数值分析》期末试卷 B 卷

座位号_____ 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 请将所有答案答在答题纸上，不要在试卷上答题。

一、填空题（每空 2 分，共 40 分）

1. $\cos x=0.6\ldots$，要使 $\cos x$ 的相对误差不大于 0.01%，则 $\cos x$ 要取【 】位有效数字。
2. 用最小刻度为米的测量工具测得某长方形场地的长 a=1000 米，宽 b=500 米，则根据测量数据计算出的场地面积有【 】位有效数字，相对误差为【 】%。
3. 计算 $y=\frac{1}{1^3}+\frac{1}{2^3}+\cdots+\frac{1}{n^3}+\cdots$，总误差要求为 10^{-5}，则计算中的最后一项为 $\frac{1}{【\quad】^3}$，计算的每一项保留到小数点后【 】位。
4. 用迭代法求方程 $x^3+2x^2-4=0$ 的正数解，取初值 $x_0=1.1$，有

   迭代公式 A: $x=2\sqrt{\frac{1}{x+2}}$;

   迭代公式 B：$x=x-\frac{x^3+2x^2-4}{3x^2+4x}$

   迭代公式 C：$x=x^3+2x^2+x-4$

   其中最好的迭代计算公式是迭代公式【】，要使迭代解有 5 位有效数字，预计需要迭代【 】次。
5. 用牛顿迭代法求解方程组 $\begin{cases}2x^2-4y-2=0\\3xy+2x-2=0\end{cases}$ 的根，选取初值 $(x_0,y_0)=(0,0)$，第一次迭代后的值 (x_1,y_1)=【 】。
6. 选取了初值 $X^{(0)}$ 的线性方程组 $F(X)=0$，其同伦方程组 $H(X,t)(t\in[0,1])$ 满足的两个条件是：
   （1）$H(X^{(0)},t)=0$
   （2）【】。
7. 用平方根消元法解线性方程组 $\begin{cases}4x+2y+5z=12\\2x+2y+2z=10\\5x+2y+10z=1\end{cases}$，则消元后 l_{21}=【】，u_{23}=【】。
8. 线性方程组 $AX=B$ 的系数矩阵 $A=\begin{bmatrix}10 & a & 0\\4 & 10 & 2\\0 & a & 5\end{bmatrix}$，$|A|\neq0$，用雅克比迭代法计算该线性方程组的解，迭代收敛的**充分必要条件**是 $a\in$【】。
9. 设 10 维向量 $X=(-3,-2,\ldots,5,6)$，$Y=(1,2,\ldots,9,10)$，则 $\|X^TY\|_1$ =【】，$\|X^TY\|_\infty$=【】。
10. 已知 n=5 时的牛顿-科特斯系数 $c_0^{(5)}=\frac{19}{288}$，$c_3^{(5)}=\frac{25}{144}$，函数 $f(x)$ 在区间[0,1]上的一些数值如下：

x	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1
$f(x)$	0	0.00017	0.00040	0.00260	0.00995	0.01005

则用 n=5 的牛顿-科特斯求积公式计算的$\int_0^1 f(x)\,dx\approx$【】。

11. 计算积分 $I=\int_0^1\frac{1}{1+x}dx$，要求截断误差不超过 0.5×10^{-5}，若用复化辛卜生公式，区间[0,1]应分【】等分。 注：辛卜生公式 $R=-\frac{h^5}{90}f^{(4)}(\zeta)$

12. 要使求积公式 $\int_{-1}^{1}f(x)\,dx\approx[4f(-1)-2f(0)+Af(1)]/3$ 具有较高的代数精确度，参数 A=【】，此时该求积公式具有【】次代数精确度。

13. 下表是每隔 5 年的美国人口数量统计，

年	1980	1985	1990	1995	2000
人口数量(万)	22723	23792	24962	26623	28216

用等距节点下的牛顿基本差商公式估算 1982 年的人口数量，最好用牛顿【】（填前或后）插公式。

14. 设 $f(x)=6x^5+8x^3-16x+1$，则差商 $f[2,4,6,8,10,12,14]$=【 】。

注：以下计算题每题 10 分

二、计算题（共 60 分）

1. 用 Newton 法求解方程 $x-\ln x=2$ 在实数范围内的所有解。（计算过程和结果均保留到小数点后 4 位）。

2. 用全主元素法解方程组 $AX=B$，其中 $A=\begin{pmatrix}2&4&0\\3&-1&1\\-2&-2&0\end{pmatrix}$，$B=\begin{pmatrix}5\\9\\3\end{pmatrix}$。

3. 用带松弛因子ω=1.05 的逐次松弛法解下面的线性方程组，要求初值取 $x_1^{(0)}=x_2^{(0)}=x_3^{(0)}=1$，**计算过程中保留到小数点后 4 位，计算到相邻两次迭代值的误差 $\|X^{(k+1)}-X^{(k)}\|_\infty<0.01$ 为止。**

$$\begin{bmatrix}5&-1&0\\-1&5&-1\\0&-1&5\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}2\\5\\4\end{bmatrix}$$

4. 已知函数 $f(x)$在下列点的函数值，求 $f(x)=0$ 在区间[100, 500]上的解。（要求用**二次拉格朗日插值计算，并估计方法误差**，计算结果保留小数点后 2 位）

x	100	150	200	250	300	350	400	450	500
$f(x)$	-60	-40	-20	-10	20	40	60	120	200

5. 某汽车从甲地行驶到乙地，不同时刻 t 的总油耗（L）以及瞬时油耗（L/h）如下表：

时刻 $t\,(h)$	0	3	5
总油耗(L)	0	18	36
瞬时油耗(L/h)	6.5	7	

根据上表的所有数据信息估算 $t=4h$ 时的总油耗和瞬时油耗（计算过程保留小数点后 3 位）。

6. 用龙贝格求积方法计算积分$\int_0^1\frac{2}{x^2+1}dx$，要求稳定到小数点后 4 位。

2018 级计算机学院《数值分析》期末试卷 B 卷答题纸

座位号______班级__________学号___________姓名 ____________成绩 ______________

一、填空题

1. 【____】。
2. 【____________________________】；【________________________________】。
3. 【____________________________】；【________________________________】。
4. 【____________________________】；【________________________________】。
5. 【____】。
6. 【____】。
7. 【____________________________】；【________________________________】。
8. 【____】。
9. 【____________________________】；【________________________________】。
10. 【____】。
11. 【____】。
12. 【____________________________】；【________________________________】。
13. 【____】。
14. 【____】。

二、计算题：