

2016 级计算机学院《数值分析》期末试卷 B 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. 用最小刻度为 mm 的尺子量得一个圆的半径为 10mm, 如果四舍五入取 π 等于 3.1, 则求得圆面积的绝对误差为【_____】 mm^2 , 相对误差为【_____】%, 圆面积计算结果具有【_____】位有效数字。

2. 用麦克劳林展开式 $\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} \cdots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}$ (截断误差

$R = (-1)^{n+1} \frac{x^{2n+2}}{(2n+2)!} \cos \xi$) 计算 $\cos(1.0)$ 的近似值, 要求计算结果总误差不超过 0.05,

计算公式应该取前【_____】项合适。

3. 为提高数值计算精度, 当正数 x 充分大时, 应将 $\ln(x - \sqrt{x^2 - 1})$ 改写为【_____】。
4. 用埃特肯法求方程 $f(x) = x^3 - 2x - 5 = 0$ 在区间 $[0, 4]$ 的解, 先把方程等价变换成 $x = x^3 - x - 5$; 取初值 $x_0 = 2$, 埃特肯法迭代一次后的值 $x_1 =$ 【_____】。
5. 用迭代法解方程 $x^3 - 2x - 1 = 0$ 在区间 $[1, 2]$ 上的根, 采用下面哪个公式进行迭代计算最合适? 【_____】(请填写 A、或 B、或者 C)。若取初始值为 1.000, 要求结果的误差不超过 0.005, 预计需要迭代几次? 【_____】(计算中保留小数点后 3 位)

$$\text{A: } x_{n+1} = \frac{x_n^3 - 1}{2} \quad \text{B: } x_{n+1} = \frac{1}{x_n^2 - 2} \quad \text{C: } x_{n+1} = \sqrt[3]{2x_n + 1}$$

6. 设函数 $f(x)$ 区间 $[a, b]$ 内有二阶连续导数, 且 $f(a)f(b) < 0$, 当【_____】时, 用双点弦截法产生的解序列收敛到方程 $f(x) = 0$ 的根。
7. 线性方程组 $AX = B$ 能用高斯消元法求解的充分必要条件是【_____】。
8. 用选主元的方法解线性方程组 $AX = B$, 主要是为了【_____】。
9. 若系数矩阵为【_____】矩阵, 则高斯—赛德尔迭代法必定收敛。

10. 用带松弛因子的松弛法 ($\omega = 0.5$) 解方程组 $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 = -12 \\ -x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 20 \\ 2x_1 - 3x_2 + 10x_3 = 3 \end{cases}$ 的迭代公式是

【_____】。

11. 矩阵 $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & 0 & 2.5 \\ 1.2 & 6 & 2.4 \end{bmatrix}$, 则矩阵 A 的范数 $\|A\|_{\infty} = \text{【_____】}$, 范数 $\|A\|_1 = \text{【_____】}$ 。

12. 向量 $X=(1, -5, 2)$, 则向量 X 的 1-范数 $\|X\|_1 = \text{【_____】}$ 。

13. 在已知 $n=4$ 时的牛顿-科特斯系数 $C_0^{(4)} = \frac{7}{90}, C_2^{(4)} = \frac{2}{15}$, 则 $C_1^{(4)} = \text{_____}$ 。

14. 用龙贝格积分计算 $\int_2^3 f(x)dx$, 若 $f(2)=0.51342, f(3)=0.36788$, 计算得 $T_4=0.43687, C_1=0.43662$, 则 $f(2.5) = \text{【_____】}$ 。

15. n 个求积节点的插值型求积公式的代数精确度至少为 **【_____】** 次, n 个求积节点的高斯求积公式的代数精度为 **【_____】**。

二、计算题 (共 60 分)

1、采用牛顿下山法求方程 $x^3 - 2x - 6 = 0$ 在区间 $[1, 3]$ 上的根, 初始值 $x_0 = 1.4$, 计算结果准确到 3 位有效数字。

2、用列主元素法求解下面的线性方程组, 计算结果保留小数后 5 位。

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = -4 \\ 5x_1 - 4x_2 + 3x_3 = -12 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 11 \end{cases}$$

3、用高斯赛德尔方法求下列方程组的解, 取初值 $x_0^{(0)}=0, x_1^{(0)}=0, x_2^{(0)}=0$, 要求计算过程和计算结果保留 3 位小数。

$$\begin{cases} 10x_1 - 2x_2 - x_3 = 3 \\ -2x_1 + 10x_2 - x_3 = 15 \\ -x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$$

4、下表为每隔 10 年的美国人口数量统计表, 请根据下表数据估算 1955 年和 1988 年的人口数量。

年	1950	1960	1970	1980	1990
人口数量(万)	15132	17932	20330	22654	24963

5、用三点高斯求积公式求 $I = \int_{-1}^1 \sqrt{x+1.5} dx$, 要求计算结果保留 6 位小数。

n	节点	积分系数
2	± 0.577350	1
3	0 ± 0.774597	0.888889 0.555556

6、用复合辛卜生公式计算积分 $I = \int_0^2 \frac{1}{x+4} dx$, 选取合适的 n 及 h 使截断误差小于 10^{-5} 。

(注: 辛卜生公式 $R = -\frac{h^5}{90} f^{(4)}(\xi)$)

附加题：

1、下表为高速公路监测区监测的一辆汽车的行驶信息

时刻 t (秒)	0	3	5
路程 s (英尺)	0	225	383
速度 v (英尺/秒)	75	77	80

根据上述表格，预算出汽车在时刻 $t=8$ 的路程及速度，计算过程保留小数点后 3 位。

课程编号: 100086022 北京理工大学 2018-2019 学年第二学期
2016 级计算机学院《数值分析》期末试卷 B 卷

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.
- 15.

二、计算题: