

合 肥 工 业 大 学 试 卷 (A) 共 2 页第 1 页

2019~2020 学年第 二 学期 课程代码 1740082B 课程名称 计算方法 学分 2 课程性质:必修■、选修□、限修□ 考试形式:开卷□、闭卷■
姓名 专业班级 (教学班) 考试日期 2020. 5. 25 命题教师 计算方法课程组 系 (所或教研室) 主任审批签名

说明: 请细心审题, 认真答题, 答题部分请直接写在答题纸上!

一、填空题(每空 2 分, 共 10 分)

- 已知 $\pi=3.14159265\dots$, 用 $\frac{355}{113}$ 作为 π 的近似值具有 位有效字。
- 用二分法求方程 $x^3 - x - 1 = 0$ 在区间 $[1, 2]$ 内的近似根, 要求误差不超过 10^{-3} , 则需要二次多少次? 。
- 依据 3 个样点 $(0, 1), (1, 2), (2, 3)$ 构造 Lagrange 插值多项式, 其插值基多项式为, $L_2(x) =$ 。
- 已知某求积公式为 $\int_0^1 f(x)dx = \frac{1}{2}f(\frac{1}{4}) + \frac{1}{2}f(\frac{3}{4})$, 该求积公式具有 阶代数精度。
- 用欧拉公式求解微分方程 $y' = 8 - 3y$, 步长 h 取 0.1, 其迭代格式为 。

二、选择题 (每题 2 分, 共 10 分)

- 函数 $f(x) = 2x^7 + 4x^5 + 3x^2 + 1$ 的差商 $f[2^0, 2^1, \dots, 2^7]$ 的值为 ()
A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{1}{2}$ C. 1 D. 2
- 3 个节点的高斯求积公式具有多少次代数精度? ()
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
- 迭代格式 $x_{k+1} = \frac{x_k}{2} + \frac{1}{x_k}$ 收敛于 $\sqrt{2}$, 则该迭代格式的收敛阶数是 ()
A. 1 B. 1.5 C. 2 D. 2.5
- 设矩阵 $A = (a_{ij})_{n \times n}$ 为 $n \times n$ 的矩阵, 则矩阵 A 的 F -范数 $\|A\|_F$ 为 ()

A. $\max_{1 \leq i \leq n} \left\{ \sum_{j=1}^n |a_{ij}| \right\}$ B. $\max_{1 \leq j \leq n} \left\{ \sum_{i=1}^n |a_{ij}| \right\}$ C. $(\lambda_{\max}(AA^T))^{\frac{1}{2}}$ D. $\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}^2 \right)^{\frac{1}{2}}$

5. 迭代矩阵 $G_J = \begin{bmatrix} 0 & 0.5 \\ 0.5 & 0 \end{bmatrix}$ 的谱半径为 ()

- A. 0 B. $\frac{1}{6}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$

三、计算题 (共 80 分)

1. 已知函数 $y = \sin(x)$ 在以下点的函数值,

k	1	2	3	4
x_k	0.5236	0.7854	1.0472	1.5708
y_k	0.5	0.7071	0.8660	1

- 试构造二次 Lagrange 插值多项式 $L_2(x)$, 并计算插值点 $x=1$ 的近似值 $L_2(1)$ 。(10 分)
- 用事后误差估计方法估计 $L_2(2)$ 的误差。(5 分)

2. 试用 Romberg 求积公式计算定积分 $I = \int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx$, 要求结果保留 4 位有效数字。(10 分)

3. 试用四阶龙格库塔方法求解微分方程 $\begin{cases} y' = 8 - 3y & 1 \leq x \leq 2 \\ y(1) = 2 \end{cases}$ 的数值解, 步长 $h = 0.2$, 要求结果保留 5 位小数。(10 分)

4. 试用牛顿迭代法求解方程 $x^3 - x^2 - 1 = 0$ 的根, 初始迭代 $x_0 = 1.5$, 要求结果保留 5 位有效数字。(15 分)

合 肥 工 业 大 学 试 卷 (A) 共 2 页第 2 页

2019~2020 学年第 二 学期 课程代码 1740082B 课程名称 计算方法 学分 2 课程性质:必修■、选修□、限修□ 考试形式:开卷□、闭卷■
姓名_____专业班级 (教学班) _____ 考试日期 2019. 5. 25 命题教师 计算方法课程组 系 (所或教研室) 主任审批签名_____

5. 分别用 Jacobi 迭代和 Gauss-Seidel 迭代方法求解方程组

$$\begin{pmatrix} a & 1 \\ 1 & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}, \quad (a \neq 0)$$

- (1) 当 a 分别取什么范围时, Jacobi 迭代和 Gauss-Seidel 迭代收敛。(10 分)
(2) 若存在 a 使得 Jacobi 迭代和 Gauss-Seidel 迭代同时收敛, 试求出两种迭代方法的收敛速度之比。(5 分)

6. 用列主消元法求解方程组
$$\begin{cases} 2.5x_1 + 1.4x_2 + 4.5x_3 = 1 \\ 1.4x_1 + 0.9x_2 - 1.3x_3 = 1.2 \\ 2.6x_1 + 3.4x_2 - 1.4x_3 = -0.5 \end{cases}$$
 , 要求过程保留 3 位小数。(15 分)

合 肥 工 业 大 学 答 题 纸

2019~2020 学年第 二 学期 课程名称 计算方法 考试日期 2019.5.25 姓名: _____ 学号 _____ 专业班级（教学班） _____

题号	一	二	三				总分
得分							

一、填空题(每空 2 分，共 10 分)

- 1、_____
- 2、_____
- 3、 $L_2(x)$ = _____
- 4、_____
- 5、_____

二、选择题(每题 2 分，共 10 分)

- 1、_____
- 2、_____
- 3、_____
- 4、_____
- 5、_____

请
正
反
面
答
题

请
正
反
面
答
题

合 肥 工 业 大 学 答 题 纸

2019~2020 学年第 二 学期 课程名称 计算方法 考试日期 2019.5.25 姓名： 学号 专业班级（教学班）

请
正
反
面
答
题

请
正
反
面
答
题