

# 合肥工业大学试卷(A)

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)

1. 已知  $\pi=3.14159265\dots$ , 用  $\frac{355}{113}$  作为  $\pi$  的近似值具有 \_\_\_\_ 位有效字。

2. 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? \_\_\_\_\_。

3. 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,  
 $L_2(x)=$  \_\_\_\_\_。

4. 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。

5. 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)

1. 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

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

3. 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

4. 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.  $\left( \lambda_{\max}(AA^T) \right)^{\frac{1}{2}}$       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

(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)

(2) 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、\_\_\_\_\_

请

## 二、选择题(每题 2 分, 共 10 分)

1、\_\_\_\_\_ 2、\_\_\_\_\_ 3、\_\_\_\_\_

4、\_\_\_\_\_ 5、\_\_\_\_\_

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