

(首页)

专业班级:

学号:

姓名:

教务处试卷编号:

备注: 试卷背面为演草区 (不准用自带草纸) 装

订 线

课程编号: 1713008410 考核方式: 开卷

考核时间: 2 学时

主考教师允许携带的用品:教材、笔记本、计算器

大连海事大学 2019 --2020 学年第 2 学期 《 计算方法 》 试卷 A

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	卷面分(占总分比例 %)
得分	10	10	10	10							40

一. (10 分) 消去法解线性方程组

$$\begin{cases} 12x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 7 \\ 2.4x_1 - 0.2x_2 - 4x_3 = 6.8 \\ -6x_1 + 4x_2 + 5.5x_3 = -19.5 \end{cases}$$

1. (3 分) 对系数矩阵 A 进行 LU 分解 (要求过程), 并求出 L 矩阵和 U 矩阵。

$$L = (l_{ij}) = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ l_{21} = (\quad) & 1 & 0 \\ l_{31} = (\quad) & l_{32} = (\quad) & 0 \end{vmatrix}$$

$$l_{21} = (\quad); \quad l_{31} = (\quad); \quad l_{32} = (\quad)$$

$$U = (u_{ij}) = \begin{vmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} \\ 0 & u_{22} = (\quad) & u_{23} = (\quad) \\ 0 & 0 & u_{33} = (\quad) \end{vmatrix}$$

$$u_{22} = (\quad); \quad u_{23} = (\quad); \quad u_{33} = (\quad)$$

2. (1 分) 求系数矩阵 A 的行列式 $\det(A) = (\quad)$

3. (6 分) 利用 LU 分解, 求解上述方程组 (结果四舍五入保留 2 位小数)

$$\text{解 } Ly=b, \quad y=(y_1, \quad y_2, \quad y_3); \quad y_1=(\quad), \quad y_2=(\quad), \quad y_3=(\quad),$$

$$Ux=y, \quad x=(x_1, \quad x_2, \quad x_3); \quad x_1=(\quad), \quad x_2=(\quad), \quad x_3=(\quad),$$

二. 插值 (10 分) 已知数据表为函数 $y=f(x)$ 在 5 个节点上的函数值

x	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8
y	-4.000	-3.896	-3.488	-2.632	-1.184

(1) . 计算向前差分表 (按规范列表计算) (2 分)

x	y	1 阶差分	2 阶差分	3 阶差分
0.0	-4.000			
0.2	-3.896	()		
0.4	-3.488	()	()	
0.6	-2.632	()	()	()

(2) . 计算均差表 (按规范列表计算) (4 分)

x	y	1 阶均差	2 阶均差	3 阶均差	4 阶均差
0.0	-4.000				
0.2	-3.896	()			
0.4	-3.488	()	()		
0.6	-2.632	()	()	()	
0.8	-1.184	()	()	()	()

(3) . (3 分) 根据均差表, 求出 Newton 插值多项式 $N_4(x)$ (需要过程, 最后结果按降幂顺序写出一般表达式, 例如 x^4-2x^2+3x-4)

$$N_4(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = (\quad)$$

(4) . (1 分) 估算 $f(0.1)$ 的值 (1 分) (四舍五入保留 3 位小数)

$$f(0.1) = ?$$

三. 数值积分 (10 分)

(1) (1 分) 数值积分梯形公式具有() 阶精度。

(2) (1 分) 数值积分 Simpson 规则有 () 阶代数精度。

(3) (1 分) 数值积分 Cotes 规则具有() 阶精度。

(4) 计算表中 7 个空 (7 分)

如果函数 $f(x)$ 在区间 $[0, 1]$ 上函数列表如下:

x	0	0.125	0.25	0.375	0.5	0.625	0.75	0.875	1
f(x)	1.000000	0.888889	0.800000	0.727273	0.666667	0.615385	0.571429	0.533333	0.500000

请利用 Romberg 算法, 计算 $f(x)$ 在区间 $[0, 1]$ 上的数值积分。(结果采用四舍五入保留 6 位小数)

K	梯形公式	Simpson 公式	Cotes 公式	Romberg 公式
0	$T(0,0)=()$			
1	0.708334	$T(1,1)=()$		
2	0.697024	$T(1,2)=()$	$T(2,2)=()$	
3	0.694122	$T(1,3)=()$	$T(2,3)=()$	$T(3,3)=()$

梯形公式:

Simpson 公式:

Cotes 公式:

Romberg 公式:

四. 常微分方程数值方法 (10 分)

初值问题 取 $h=0.1$, 请回答下列问题

$$\begin{cases} y' = -y + x + 1 & (0 < x < 1) \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

(1) (2 分) 写出具体的 Euler 公式 $y_{n+1} = (\quad)$

- A、 $0.9y_n + 0.9x_n + 0.1$ B、 $0.9y_n + 0.1x_n + 0.1$ C、 $1.1y_n + 0.9x_n + 0.1$ D、 $1.1y_n + 0.1x_n + 0.1$
- Euler 公式具有() 阶精度

(2) (2 分) 写出具体的梯形公式 $y_{n+1} = ay_n + bx_n + c$, 则 $(a, b, c) = (\quad)$

- A、 $(17/21, 2/21, 0.1)$ B、 $(17/21, 4/21, 0.1)$ C、 $(19/21, 2/21, 0.1)$ D、 $(19/21, 4/21, 0.1)$
- 梯形公式具有 () 阶精度

(3) 完成下表计算 (6 分) (4 舍 5 入保留 6 位小数)

x_n	0.0	0.1	0.2	0.3
Euler 公式 y_n	1.000000	$y_1 = (\quad)$	$y_2 = (\quad)$	$y_3 = (\quad)$
梯形公式	1.000000	$T_1 = (\quad)$	$T_2 = (\quad)$	$T_3 = (\quad)$