

(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。

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

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

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

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

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

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)

解 $Ly=b$, $y=(y_1, y_2, y_3)$; $y_1=(\underline{\quad}), y_2=(\underline{\quad}), y_3=(\underline{\quad})$,
 $Ux=y$, $x=(x_1, x_2, x_3)$ $x_1=(\underline{\quad}), x_2=(\underline{\quad}), x_3=(\underline{\quad})$,

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 $y_{n+1} = ()$

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 $(a, b, c) = ()$

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	$y_1 = ()$	$y_2 = ()$	$y_3 = ()$
梯形公式	1.000000	$T_1 = ()$	$T_2 = ()$	$T_3 = ()$