

浙江工业大学期终考试命题稿

2023 /2024 学年第 1 学期

课程名称	数值计算方法 与 MATLAB	使用班级	应用物理 21
教师份数	2	学生份数	70
命题人		审核人	
命题总页数	页	每份试卷需用白纸	1 大张

命题注意事项：

- 一、命题稿请用 A4 纸电脑打印，或用教务处印刷的命题纸，并用黑墨水书写，保持字迹清晰，页码完整。
- 二、两份试题必须同等要求，卷面上不要注明 A、B 字样，由教务处抽定 A、B 卷。
- 三、命题稿必须经学院审核，并在考试前两周交教务处。

浙江工业大学 2023/2024 学年

第一学期试卷

课程_____班级_____

姓名_____学号_____教师姓名_____

题序	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总评
计分											

命题:

一、填空题(各 3 分, 共 45 分)

1. 变量命名是否合法 (是/否): abc-3 _____; xyz_3 _____; x3Yz _____。
2. 已知 $a=2:2:8$, $b=2:5$, 下列运算表达式中错误的是: _____。
(A) $a' * b$ (B) $a.*b$ (C) $a*b$ (D) $a-b$
3. 创建函数 $f(x,y)=x^3+2*y*\ln(x)$ 的函数句柄 (匿名函数) 的命令是 _____。
4. 设 x 是一维数组, x 的倒数第 6 个元素表示为 _____; 设 y 为二维数组, 要使 y 的第 2 行和第 4 列的元素为零, 可以使用命令 _____。
5. 用 Matlab 计算 $\int_{-10}^{10} \exp(-\alpha x^2) dx$, 采用默认精度, 写下命令表达式
_____。
6. 用二分法求 $f(x)=0$ 在区间 $[a, b]$ 上的根, f 要满足条件 _____; 若 $f(a)>0$, $f(b)<0$, $f(a/2+b/2)>0$, 则新的求根区间为 _____。
7. 设 x^* 是 $g(x)$ 的不动点, 则迭代法 $x_{k+1} - g(x_k)$ 局部收敛的条件是
_____; 迭代法 $x_{k+1} = x_k^2$ 在其不动点 $x^* = 1$ 附近是否收敛
_____。
8. 使用牛顿法求解 $\sqrt{2}$ 的数值解, 其迭代公式是 _____。

9. 对矩阵 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$ 做 LU 分解，则 $A=LU$ 中，上三角矩阵 U 为 _____。
10. 将 $x'' = -kx$ 写为一阶常微分方程组为 _____。
11. 使用数值方法求解常微分方程 $y' = \lambda y$ 的初值问题，欧拉法的计算公式是 $y_{n+1} = y_n +$ _____，梯形法的计算公式为 $y_{n+1} = y_n +$ _____。
12. 三次多项式的一般性的形式为 _____；做 3 次多项式插值，需要 _____ 个插值节点。
13. 设插值节点： x_0, x_1, x_2 ，函数值： y_0, y_1, y_2 ，则使用这些插值节点做 2 次拉格朗日插值得到的插值函数为 $L_2(x) =$ _____。
14. 辛普森求积公式的误差项是 _____，它的代数精度是 _____。
15. 设向量 $x = [1, 2, 3, 4]$ ，则 x 的 1-范数的值为 _____， x 的 ∞ -范数的值为 _____。

二、简答与计算题(共 55 分)

1. 比较求解线性方程组高斯消元法、LU 分解和迭代法的优缺点？（5 分）

高斯消元法 LU 分解的优点：精确，普适；不足：对大规模稀疏阵，由于“填入”导致巨大的计算时间、空间开销，不适合追求计算速度、允许一定准确度损失的场合。（3 分）

迭代法的优点：计算时间空间开销少；缺点：不够普适，不是对所有线性方程组都能采用迭代法求解，比如 jacobi 方法高斯赛德尔方法，需满足严格对角占优，迭代才能收敛。（2 分）

2. 给出 $f(x)$ 的均差 (差商) 表, 求 4 次牛顿插值多项式, 并由此计算 $f(0.596)$ 的近似值。(10 分)

x	$f(x)$				
0.40	0.41075				
0.55	0.57815				
0.65	0.69675				
0.80	0.88811				
0.90	1.02652				
1.05	1.25382				

3. 用休恩方法求解初值问题 $\begin{cases} y' = 2x^2, x \geq 0 \\ y(0) = 1 \end{cases}$, 以 $h=1/2$ 为步长计算 $y(1.0)$ 的近似值, 计算结果保留到小数点后 3 位。(10 分)

4. 采用中心差分公式 $f'(x) = \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$ 对函数 $f(x) = \sin x$ 做导数计算, 假定精度要求

为 $\varepsilon = 0.5 \times 10^{-8}$, 计算给出导数计算时的最优步长。 (10 分)

5. 给定 $\{x_i, f(x_i)\}$, $i = 0, 1, \dots, N$, 试证明, 在计算 x_N 处导数时, 为确保精度与中心差分公式的三点公式相同, 可以使用公式 $f'(x_N) \approx \frac{3f(x_N) - 4f(x_{N-1}) + f(x_{N-2})}{2h}$ 。(提示: 利用拉格朗日插值公式。) (10 分)

用牛顿插值法也可

6. 取 7 个等距节点 , 利用组合辛普森公式计算积分 $\int_0^{\pi/6} \sqrt{4 - \sin^2 x} dx$ 的近似值(保留 4 位小数)。

(10 分)

