

2019-2020学年第一学期

《数学实验》上机测试题

适用专业：计算1801-04

一、用MATLAB求解下列各题（只写输入，不写输出）

1. 求解方程 $x^3 - 5x + 4 = 0$
2. 求解方程组 $x^2 + y^2 = 10.4, x - y = 1.2$ 。
3. 求极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - x \cos x}{x^2 \sin x}$ 。
4. 已知 $f(x, y) = e^{2x}(x^3y + 2xy + y^2)$ ，求 $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}, \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$ 。
5. 计算积分 $\int x \arctan x dx$ 。与 $\int_0^1 \int_0^y \ln(1 + x^2 + y^2) dx dy$ 。
6. 求微分方程的初值问题的解析解： $y'' - 3y' + 2y = \sin x$, $y'(0) = 1$, $y(0) = 0$ 。
7. 计算 2^n 除以2019的余数，其中n是你的学号的最后3位数。
8. 计算 $\exp(\pi + \ln 2.34) + \sqrt[n]{1.234 \times 10^{56}}$ ，其中n是你的学号的最后3位数。
9. 在同一坐标系中画出三个函数 $y = \cos 2x, y = x^2, y = x$ 的图形，并给坐标横轴和纵轴分别标记为 x 和 y ，自变量范围为： $-2 \leq x \leq 2$ 。
10. 绘制曲面： $z = x^2 + y^2, |x| \leq 2, |y| \leq 2$ 。
11. 绘制曲线： $x = \sin t, y = 2 \cos t, z = \sin(2t), t \in [0, 2\pi]$ 。
12. 求方程组 $\begin{cases} \frac{dx}{dt} + x + 2y = e^t \\ \frac{dy}{dt} - x - y = 0 \end{cases}$ 的通解。

二、用MATLAB求解下列各题（写输入语句，输出仅写最终结果）

1. 编写函数文件 $f(x) = \begin{cases} \ln(x^2 + 1), & x \geq 0 \\ e^{-x} - 1, & x < 0 \end{cases}$ ，并在[-1,1]上绘制该函数，求 $f(1.5)$ 。
2. 求函数 $f(x, y) = x^3 + y^3 - 3x^2 - 3y^2$ 的极值。

3. 求函数 $f(x) = x^4 - 4x^3 + 2x - 5$ 的凹凸区间和拐点。
4. 对下面4个点 $(x_i, y_i) : (1, 1.1), (2, 2.1), (3, 2.3), (4, 1.5)$, 用二次多项式拟合, 并给出二次多项式在这些点的拟合值。
5. 求由曲线 $y = \ln(x+1), x=1$ 与 x 轴所围成的图形的面积。
6. 求曲线 $y = x^2, 0 \leq x \leq 1$ 的弧长的近似值。
7. 计算积分 $\iint_D xy \, dx \, dy$, 其中 D 为由曲线 $x=1, y=x^2, y=0$ 所围成的区域。
8. 对函数 $f(x) = x^2 + 2x$ 在区间 $[0,1]$ 上观察拉格朗日中值定理的几何意义。
9. 用两种数值近似方法求积分 $\int_1^3 \frac{\sin x}{x} dx$ 近似值。
10. 对于方程 $x^2 + 40 \sin x = 0$, 绘图观察根的分布情况, 选择适当的迭代初值, 求出该方程的最大的根。
11. 设数列 $x_n = \frac{1}{1^3} + \frac{1}{2^3} + \cdots + \frac{1}{n^3}$, 计算这个数列的前30项的近似值。
12. 用 `ode45` 求方程组 $\begin{cases} x_1' = x_2 \\ x_2' = 1000(1-x_1^2)x_2 - x_1 \end{cases}$ 的数值解 (仅写输入)。