

第一次上机实验任务

- 1、熟悉 Matlab 软件的运行环境，包括命令窗体，workspace 等，熟悉绘图命令。
- 2、采用欧拉方法求解非线性方程的数值解，比较前向欧拉、后向欧拉和梯形公式三种方法的准确度。

$$\begin{cases} y' = \frac{1}{x^2} - \frac{y}{x}, & 1 \leq x \leq 2 \\ y(1) = 1 \end{cases}$$

- 3、采用四阶龙格库塔法求如下二阶系统的在幅值为 1 脉宽为 1 刺激下响应的数值解。

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}, \quad \xi = 0.5, \omega_n = 10$$

- 4、采用四阶龙格库塔法求高阶系统单位跃响应曲线的数值解，并从数值解中得到系统的上升时间、峰值时间、调节时间等时域指标。

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{(s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2)(Ts + 1)}, \quad \xi = 0.5, \omega_n = 10, T = 5$$

- 5、自学 ODE45 指令用法，并求解题 3 中二阶系统的单位阶跃响应。
- 6、利用 ODE45 求解非线性微分方程组：

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= x(x-1)(1-rx) - y + I(t), \\ \frac{dy}{dt} &= bx, \end{aligned}$$

其中 $I(t) = \frac{A}{\omega} \cos(\omega t)$ ， $\omega = 2\pi f$ 。参数设置： $b=1, r=10, A=0.1$ ，

$x(0)=0.1, y(0)=0.2$ 。求 $f=0.1271$ 时， x 和 y 随时间的变化曲线。