

(Due: Apr. 1, 2025)

1. (40') 考虑一个二阶规范系统 $G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$ ，其中 $\zeta = 0.7$, $\omega_n = 1$ 。
 - (1) 若添加一个右半平面的闭环零点 $z = 1$ ，请用计算机绘制出原系统的单位阶跃响应和增加零点后的系统的单位阶跃响应，试就瞬态性能和稳态性能进行比较。
 - (2) 若添加一个左半平面的闭环零点 $z = -1$ ，请用计算机绘制出增加零点后的系统的单位阶跃响应，并与原系统的瞬态性能和稳态性能进行比较。
2. (30') 已知二阶系统的单位阶跃响应为 $y(t) = 10 - 12.5e^{-1.2t}\sin(1.6t + 0.927)$ 。试求系统的超调 σ_p ，峰值时间 t_p ，和允许稳态误差为 2% 时所对应的调节时间 t_s 。
3. (30') 某飞机的横滚控制系统的控制框图如下所示，令 $K_1 = 6$ 。
 - (1) 试求闭环系统的极点；
 - (2) 利用主导极点的概念，用其二阶近似模型估计原系统的超调量 σ_p 和峰值时间 t_p 。
 - (3) 用计算机绘制出原系统的单位阶跃响应，并与 (2) 中估算出的超调量和峰值时间进行比较。

