

(Due: Oct. 14, 2021)

1. (10') Dorf 教材 (ed. 12) 基础练习题 E5.9。
2. (15') 考虑图 1(a)所示闭环反馈系统。系统的阶跃响应如图 1(b)所示。试确定 K 和 T 的值。

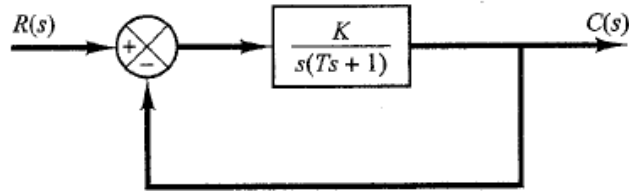


图 1(a)

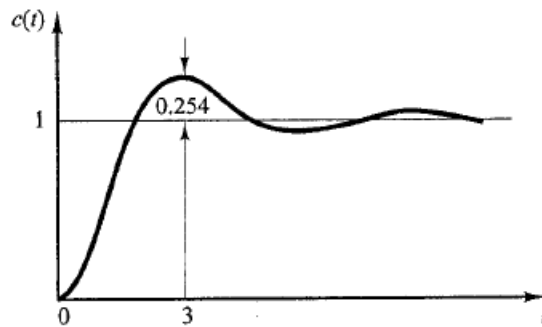
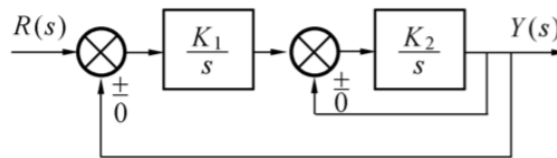
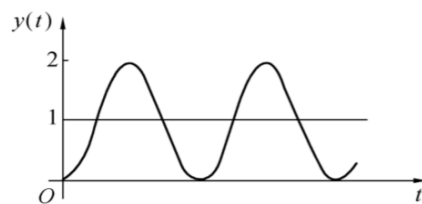


图 1(b)

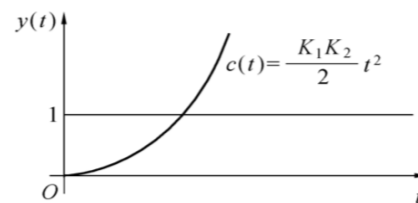
3. (30') 设有二阶系统，其方框图如图 2(a)所示。图中符号 “+” “-” 分别表示正负反馈，“0” 代表无反馈； K_1 和 K_2 为正的常值增益。图 2(b)-2(d)所示为该系可能出现的单位阶跃响应。试确定与每种单位阶跃响应相对应的主反馈和内反馈的极性（即：应为正反馈、负反馈或无反馈），并说明理由。



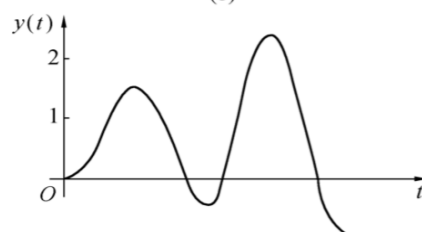
(a)



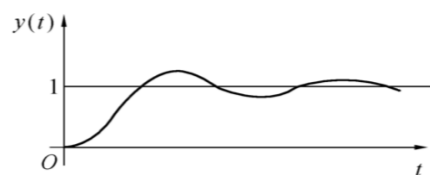
(b)



(d)



(c)



(e)

图 2 二阶系统的方框图即其阶跃响应

4. (25') 如图 3 所示单位负反馈系统，其开环传递函数为 $G(s) = \frac{as+1}{s(s+b)}$ ，式中 $a = 0.4$, $b = 0.5$,

要求：

- (1) 给出系统的开环零点及开环极点；
- (2) 求出系统的闭环零点及闭环极点；
- (3) 确定系统阻尼比 ξ 及无阻尼振荡频率 ω_n ；
- (4) 求出系统单位阶跃响应的 $\sigma\%$, T_r , T_p , T_s ；
- (5) 求 $a = 0$ 时系统的动态性能指标 $\sigma\%$, T_r , T_p , T_s .

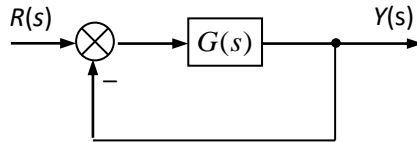


图 3 系统方框图

5. (20') 如图 3 所示单位负反馈系统， $G(s) = \frac{k_2}{s^2 + k_1 k_2 s}$ 。

- (1) 要保证该系统单位阶跃响应的超调量为 16%，峰值时间为 2s，则参数 k_1 、 k_2 应取多大？
- (2) 要保证该系统在单位斜坡输入的稳态误差为 0.5，已知参数 $k_2=5$ ，则参数 k_1 应取多大？