

华南理工大学  
2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 自动控制原理

适用专业: 机械工程; 机械工程(专硕); 仪器仪表工程(专硕)

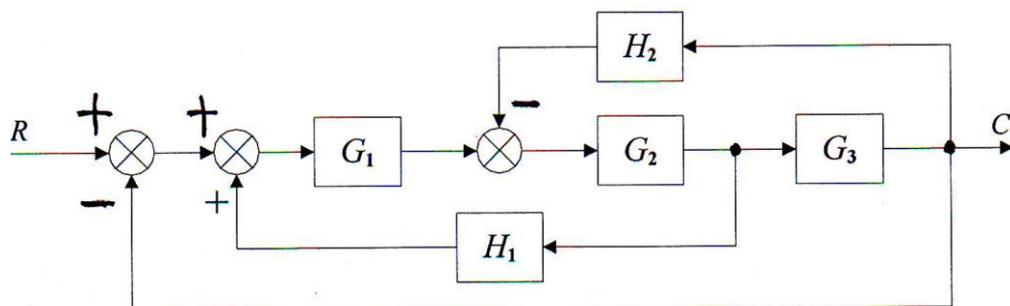
共 4 页

1. 简答题 (16 分)

- (1) 简述自动控制系统性能的基本要求。
- (2) 分别写出积分环节、微分环节、振荡环节的传递函数。
- (3) 简述高阶系统的时域分析方法。
- (4) 简述最小相位系统。

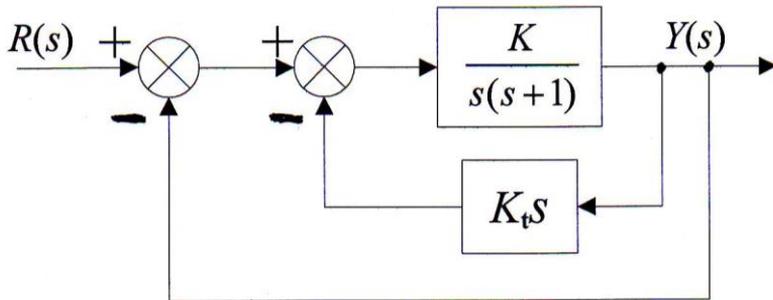
2. 设微分方程为  $\frac{d^2c(t)}{dt^2} + 3\frac{dc(t)}{dt} + 2c(t) = 5$ , 初值为  $c(0) = -1$ ,  $\dot{c}(0) = 2$ , 求解微分方程。(12 分)

3. 系统的方框图如下图所示, 试画出信号流图, 并求系统的传递函数。(12 分)



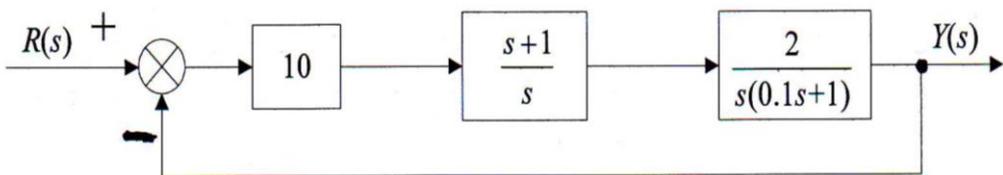
题 3 图

4. 对于如下图所示的控制系统结构图。在  $K_t \neq 0$  时，系统单位阶跃响应的超调量为  $M_p = 16.4\%$ ，峰值时间为  $t_p = 1.14$  秒。试确定参数  $K$  和  $K_t$ ，并计算系统在  $K_t = 0$  和  $K = 10$  时单位阶跃响应  $h(t)$  及其超调量和峰值时间。（20 分）



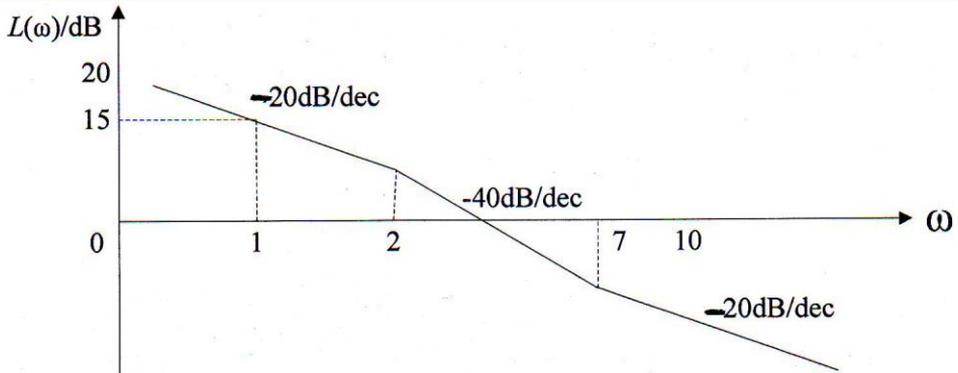
题 4 图

5. 单位负反馈的结构图如下图所示，求当输入信号  $r(t) = 2t + t^2$  时，系统的稳态误差  $e_{ss}$ 。（15 分）



题 5 图

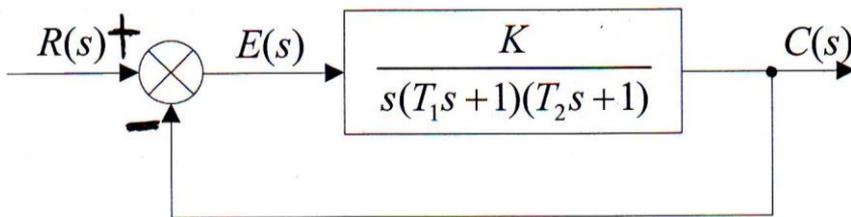
6. 某最小相位系统的开环对数幅频特性曲线如下图所示，试写出该系统的开环传递函数（12 分）



题 6 图

7. 控制系统如下图所示。(20 分)

- (1) 概略绘制开环系统幅相特性曲线 (即: 奈奎斯特曲线);
- (2) 分析  $K$  值不同时系统的稳定性;
- (3) 确定  $K = 0.75$ ,  $T_1 = 1$ ,  $T_2 = 0.5$  时系统的幅值裕度。

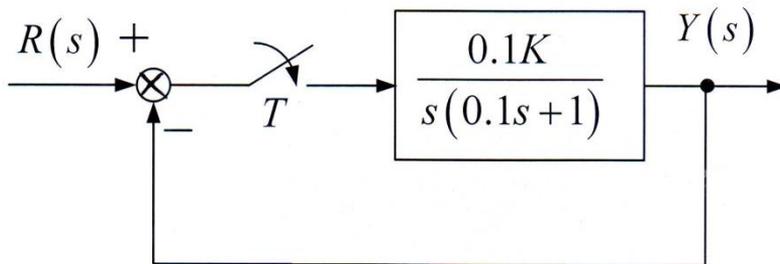


题 7 图

8. 设一单位负反馈控制系统的开环传递函数  $G(s) = \frac{K}{s(0.5s+1)}$ , 试设计一个超前校正装置, 使校正后系统的静态速度误差系数  $K_v = 20$ , 相角裕度  $r = 50^\circ$ , 增益裕度  $Lg = 10 \text{ dB}$ , 并画出校正网络、校正前后的幅频特性及相频特性伯德图与概略图。(20 分)

9. 已知  $F(s) = \frac{s+3}{(s+1)(s+2)}$ ，求  $F(z)$ 。(8分)

10. 已知系统结构图如下图所示，采样周期  $T = 0.1s$ ，确定系统稳定时  $K$  的取值范围。(15分)



题 10 图