

# 2010 年上海海事大学攻读硕士学位研究生入学考试试题

(重要提示: 答案必须做在答题纸上, 做在试题上不加分)

考试科目: 自动控制原理

1. (20 分) 系统结构如图 1 所示,  $R(s)$  为输入信号,  $P(s)$  为扰动信号,  $C(s)$  为输出信号。

试求:

- (1) 画出系统的信号流图;
- (2) 用梅逊公式求其传递函数  $C(s)/R(s)$ ;
- (3) 说明在什么条件下, 输出  $C(s)$  不受扰动  $P(s)$  的影响。

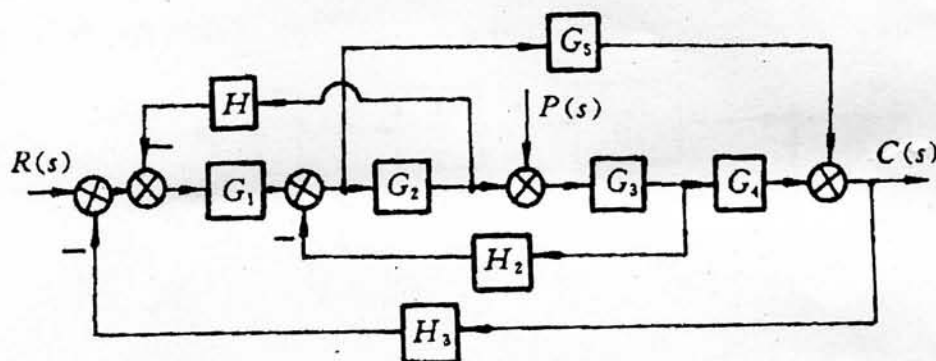


图 1

2. (15 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数

$$G(s) = \frac{2}{s(s+3)}$$

且初始条件为  $c(0) = -1$ ,  $\dot{c}(0) = 0$ 。试求:

- (1) 系统在  $r(t) = 1(t)$  作用下的输出响应  $c(t)$ ;
- (2) 系统在  $r(t) = 2(t) + 2t$  作用下的稳态误差  $e_{ss}$ 。

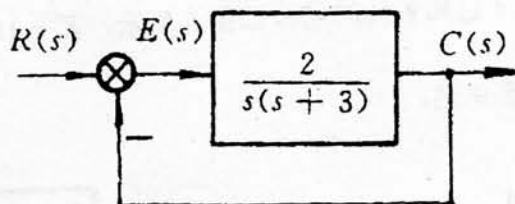


图 2

3. (20 分) 系统结构如图 3 所示, 其中  $K_1$ ,  $K_2$  为正常数,  $\beta$  为非负常数。试分析:

- (1)  $\beta$  值对系统稳定性的影响;
- (2)  $\beta$  值对系统阶跃响应动态性能的影响;
- (3)  $\beta$  值对系统斜坡响应稳态误差的影响。

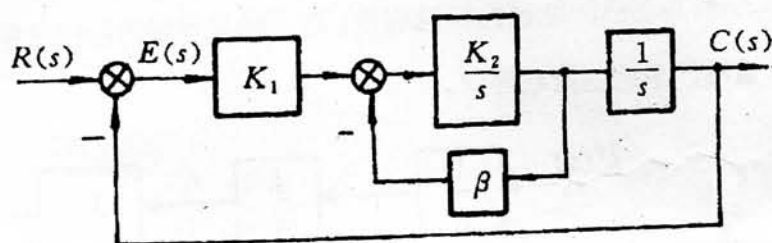


图 3

4. (20 分) 单位负反馈系统的开环传递函数为:

$$G(s) = \frac{K(s+3)}{s(s+2)}$$

- (1) 绘制系统的根轨迹图;
- (2) 求使系统取得最大振荡响应的阻尼比  $\zeta$  和  $K$  值。

5. (20 分) 非线性系统的结构如图 4 所示:

- (1) 试画出系统的相平面图;
- (2) 说明该系统是有静差系统还是无静差系统。

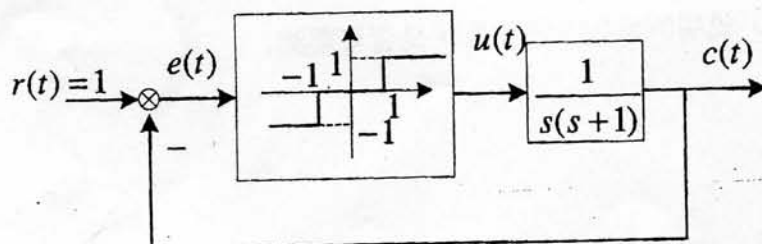


图 4

21 (10分)

6. (20 分) 已知系统的结构如图 5 所示,  $K=10$ ,  $T=0.2$ ,  $r(t)=1(t)+t+\frac{1}{2}t^2$ 。试求系统的稳态误差。

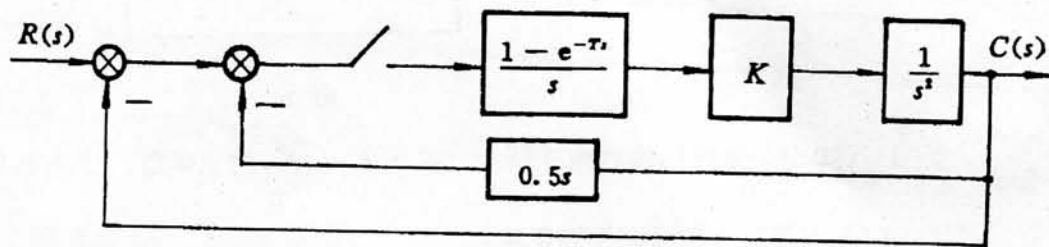


图 5

7. (15 分) 控制系统如图 6 所示, 试求:

- (1) 写出以  $x_1$ 、 $x_2$  为状态变量的系统状态方程与输出方程;
- (2) 判别系统的能控性和能观性。若不满足系统的能控性和能观性条件, 问当  $K_1$  与  $K_2$  取何值时, 系统能控或能观。

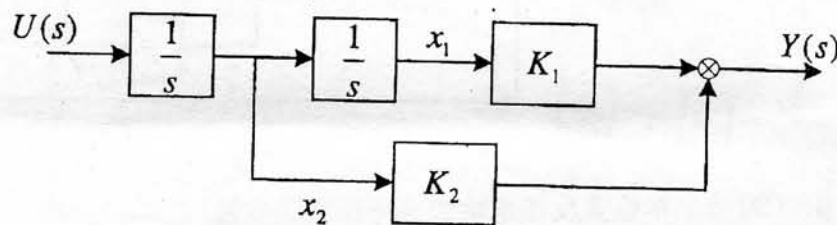


图 6

8. (20 分) 设系统开环传递函数为

$$G(s) = \frac{s+1}{s^2(s+3)}$$

要求用状态反馈将闭环极点配置到  $\{-2, -2, -1\}$ 。试求:

- (1) 写出系统的可控标准型实现;
- (2) 计算状态反馈增益矩阵;
- (3) 说明所得到的闭环系统是否可观测。