

二〇〇〇 年硕士生入学考试自动控制原理(含数学)试题

共 三 页

一、(20分) (本题仅限于单考生完成, 单考生还需在以下各题中
选做 80 分的考题, 统考生不做此题)

1. 给定系统的开环传递函数为

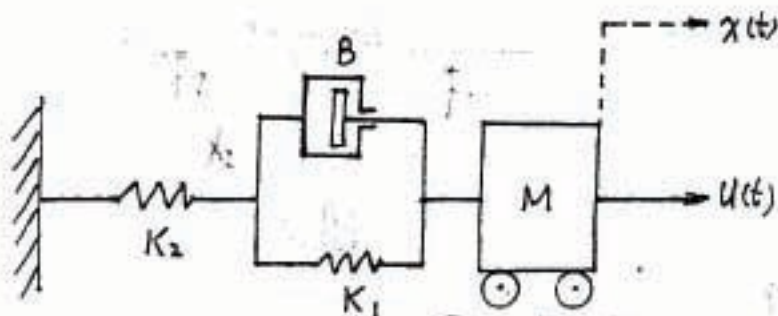
$$G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+1)(s^2+2s+4)}$$

试判别 K 取何值时系统稳定。

2. 已知某一闭环系统有一对主导极点, 由于这对主导极点
距离 s 平面的虚轴太近, 使得系统的阶跃响应较差。试
问系统响应较差表现在哪方面? 欲改善系统性能应
采取什么措施?

二、(10分)

试求图一所示系统的微分方程。其中外作用力 $u(t)$ 为输
入, 小车位移 $x(t)$ 为输出。



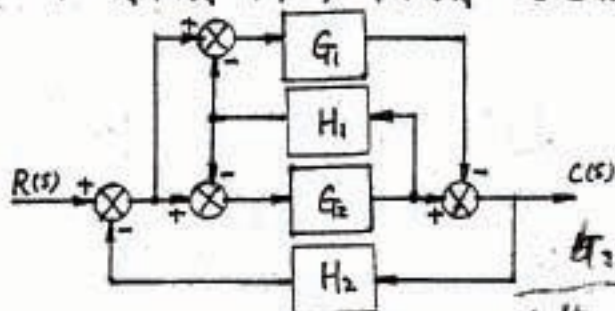
图一

$$F_x = K_2 x_2 + K_1 x + B \dot{x}$$

$$u(t) = F_x(t) + M \ddot{x}(t)$$

三、(10分)

给定系统的方框图如图二所示, 试求闭环传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$



图二

四、(10分)

设单位反馈系统的开环传递函数为 $11+z$

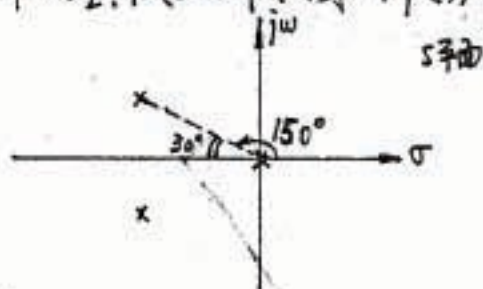
$$G(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+5)}$$

$$T > \frac{17}{20}$$

1. 求 $K=20$ 、单位斜坡输入 $r(t)=t$ 时, 系统的稳态误差。
2. 欲使系统的稳态误差减小 10 倍, 应采取什么措施。

五、(10分)

某控制系统的开环零、极点分布如图三所示, 试绘制根轨迹图。



图三

六、(10分)

试用相平面法分析如下系统的稳定性。

$$\ddot{x} + 0.5\dot{x} + 4x + 4 = 0$$