

# 河北工程大学

二〇一六年硕士研究生入学考试试题 试卷 B

考试科目代码 815 考试科目名称 控制工程基础 II

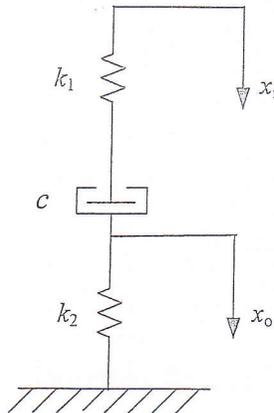
所有答案必须写在答题纸上，做在试题纸或草稿纸上无效。

一、简答题（共 50 分；其中，第 1~6 小题每题 7 分，第 7 小题 8 分）

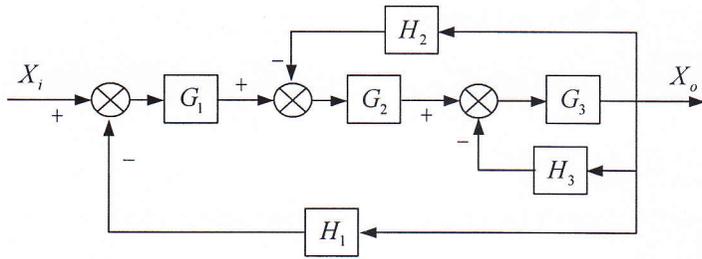
1. 试比较开环控制系统和闭环控制系统的优缺点。
2. 分析二阶振荡欠阻尼系统随着阻尼  $\zeta$  的增大，对超调量  $M_p$ 、调整时间  $t_s$ ，谐振峰值  $M_r$ ，有何影响？
3. 系统的误差和偏差有何不同？
4. 什么是最小相位系统？有何特点？
5. 何为系统的稳定性？系统稳定的充分必要条件是什么？
6. 系统在何种情况下采用相位滞后-超前校正？为什么？
7. 名词解释：（1）传递函数；（2）主导极点。

三、计算分析题（共 100 分，每小题的分值见各小题标注）

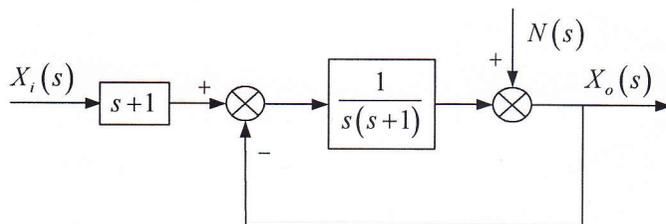
1. （10 分）求下图所示机械系统的传递函数，图中位移  $x_i$  为输入量，位移  $x_o$  为输出量， $k$  为弹簧的弹性系数， $c$  为粘滞阻尼系数。



2. (10分) 化简下图所示的系统方框图, 并求出其传递函数(要求有化简步骤)。



3. (10分) 已知某系统的前向通道传递函数为  $G(s) = \frac{K}{s(s+1)}$ , 负反馈传递函数为  $H(s) = 1 + \tau s$ 。若要求该系统具有性能指标  $M_p = 20\%$ ,  $t_p = 1s$ , 试确定系统参数  $K$  和  $\tau$ , 并计算单位阶跃响应的特征量  $t_r$  和  $t_s$ 。
4. (15分) 单位反馈系统的开环传递函数为  $G_K(s) = \frac{10}{s+1}$ , 求其在输入信号  $r(t) = \sin(t+30^\circ) - 2\cos(2t-45^\circ)$  作用下, 闭环系统的稳态输出  $c_{ss}(t)$ 。
5. (15分) 控制系统方框图如下图所示, 已知系统输入  $x_i(t) = t$ ,  $n(t) = 1(t)$ , 试求系统的稳态误差。



6. (15分) 已知一单位负反馈系统的  $G_K(s) = \frac{10(s+a)}{s(s+2)(s+3)}$ , 利用劳斯判据求:
- (1) 要使闭环系统稳定,  $a$  的取值范围;
  - (2) 要使闭环系统特征方程的所有根均落在  $s = -1$  垂线以左的  $a$  的取值范围。

7. (15 分) 某闭环系统的开环传递函数为  $G_k(s) = \frac{k}{s(s^2 + s + 100)}$ , 试求当幅值

裕度  $K_g = 10\text{dB}$  时的开环放大系数  $K$ 。

8. (10 分) 某单位负反馈系统的传递函数渐近线如图所示: 写出系统的传递函数。

