

（本）上做题，在此试卷及草稿纸上做题无效！

山东科技大学 2005 年招收硕士学位研究生入学考试

机械程控制基础试卷

（共 2 页）

一、概念题（每题 5 分，共 40 分）

- 1、控制的概念是什么？自动控制与人工控制有何异同？
- 2、何为闭环控制？它与开环控制有什么不同？
- 3、按系统的反应特性分类，自动控制系统有哪几种？试分别说明之。
- 4、对控制工程的性能要求分别由哪几项？试简要说明之。
- 5、控制勤务员研究的对象、中心问题和主要内容是什么？
- 6、系统数学模型有哪些？采用哪些方法建立数学模型？
- 7、系统的线性化处理的特征是什么？
- 8、简述系统校正分析设计法的步骤。

二、（15 分）系统的微分方程式为

$$\frac{d^3 y}{dt^3} + 6 \frac{d^2 y}{dt^2} + 11 \frac{dy}{dt} + 6y = 6u$$

- 1) 试求该系统的传递函数表达式
- 2) 引入状态变量 $X=[x_1, x_2, x_3]^T$ ，求出系统的状态变量表达式。
- 3) 试给制其结构图。

三、（20 分）试就双电位液压位置伺服系统的以下微分方程：

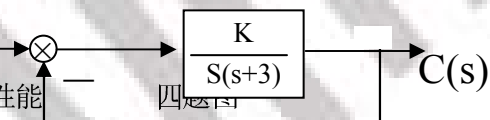
$$\begin{cases} i = K_0(u - u_1) \\ T \frac{dq}{dt} + q = K_1 i \\ \frac{V_1 m}{4\beta_e A^2} \frac{d^3 y}{dt^3} + \frac{K_c m}{A^2} \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} = \frac{q}{A} \\ u_1 = K_2 y \end{cases}$$

- 1) 写出上述方程在零初始条件下的拉氏变换表达式；
- 2) 消掉拉氏变换表达式中的中间变量，写出以 $U(s)$ 为输入， $Y(s)$ 为输出的传递函数 $G(s)$ 表达式；
- 3) 绘制系统 $U(s)$ 为根据输入， $Y(s)$ 为输出的动态结构图；
- 4) 动态结构图试求系统的开环传递函数。

四、(30 分) 已知控制系统结构

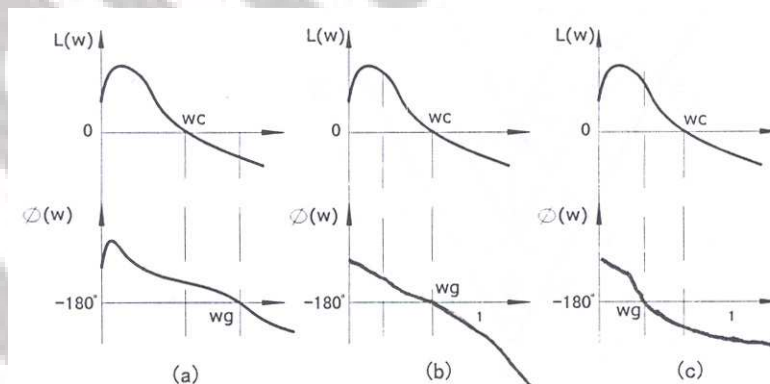
图如图所示, 试计算当参数 $K=14$ 时,

系统单位阶跃响应的各项指标。若参数 K 增大到 $K=28$ 或减少到 $K=2$ 时, 系统的性能指标将有如何变化?



$$\left(\text{注: } t_r = \frac{\pi - \arccos \xi}{\omega_n \sqrt{1 - \xi^2}}, t_p = \frac{\pi}{\omega_n \sqrt{1 - \xi^2}}, t_d = \frac{3.5}{\xi \omega_n}, \delta = \exp\left(\frac{-\xi \pi}{\sqrt{1 - \xi^2}}\right) \right)$$

五、(20 分) 系统的波德图如图所示, 试判定哪种系统不稳定, 哪种系统是临界稳定、哪种系统稳定? 试说明理由。根据波德图判定一个系统稳定的判据是什么?



六、(25 分) 设某控制系统的结构图如图所示, 其中 $\xi = 0.2, \omega_n = 86.6$ 。试确定 K_1 取何值时, 系统方能稳定?

