

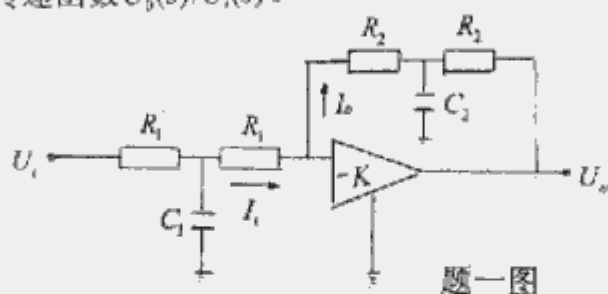
2000 年南京理工大学自动控制原理考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

考生注意:所有答案(包括填空题)按试题序号写在答题纸上,写在试卷上不加分。

一. (10 分) 求取如图所示有

源网络的传递函数 $U_o(s)/U_i(s)$ 。



二. (10 分) 一单位负反馈系统的开环传递函数 $G(s)$ 为

$$G(s) = \frac{k_o k_f k_c k_i}{s(T_c s + 1)(T_f s + 1)} \quad (k_o, k_f, k_c, k_i \text{ 均大于 } 0)$$

在输入信号 $r(t) = (a + bt) * 1(t)$ (a, b 为正常数) 作用下, 欲使闭环系统的稳态误差 e_{ss} 小于 ϵ_0 , 试求系统各参数应满足的条件。

三. (10分) 已知单位负反馈系统的闭环传递函数为

$$\text{系统 a: } \Phi_s = \frac{s+1}{s^3+2s^2+3s+7}$$

$$\text{系统 b: } \Phi_s = \frac{10}{5s^2+2s+10}$$

试求系统的静态位置误差系数, 静态速度误差系数和静态加速度误差系数。并求 $r(t) = 10 + 5t$ 时系统的稳态误差。

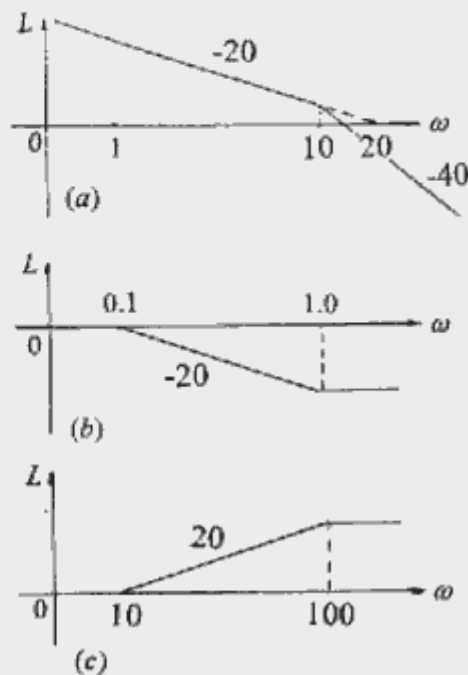
四. (12分) 已知一单位负反馈

控制系统, 原有的开环传递函数

$G_0(s)$ 的对数幅频特性曲线如图 (a)

所示, 两种校正装置 $G_c(s)$ 的对数幅频特性曲线如图 (b), (c) 所示。

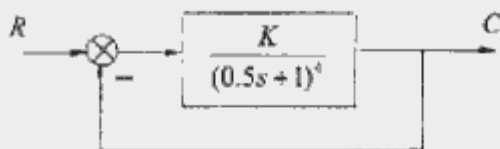
试求出每种校正方案的系统开环传递函数 $G(s)$, 并分析两种校正方案对系统性能的影响。



题四图

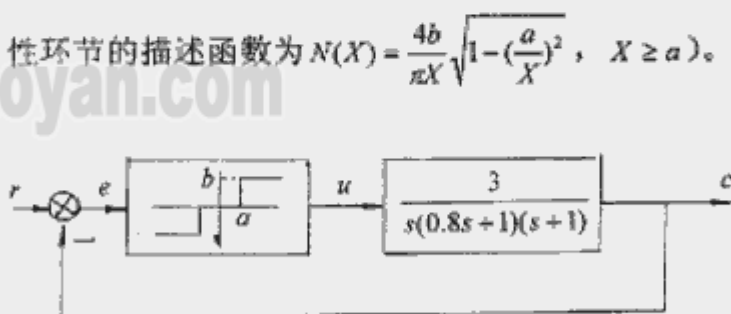
五. (12 分) 已知控制系统如图所示。

1. 试根据系统的根轨迹，分析系统的稳定性。
2. 估算 $\sigma\% = 16.3\%$ 时的 K 值。



题五图

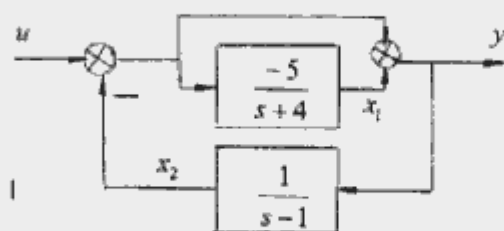
六. (12 分) 已知非线性控制系统的结构图如图。为了使系统不产生自振，试利用描述函数法确定继电特性参数 a, b 的值。（非线性环节的描述函数为 $N(X) = \frac{4b}{\pi X} \sqrt{1 - (\frac{a}{X})^2}$ ， $X \geq a$ ）。



题六图

七. (10 分) 设二阶系统结构图如图，试用状态空间及传递函数描述判断系统的可控性与可观测性，并说明传递函数描述的不完

全性。



题七图

八. (18 分) 一单位负反馈位置随动系统, 其受控系统的开环

传递函数为 $G_0(s) = \frac{9}{s(s+2)}$

1. 试确定反馈增益阵, 使得状态反馈系数具有阻尼比 $\zeta = 0.707$

无阻尼自然振荡频率 $\omega_n = 20 \text{ rad/s}$;

2. 若用输出反馈能否达到上述控制效果。

九. (6 分) 试求下列系统的平衡状态和李雅普诺夫函数。

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix} x$$