

## 东北大学 2004 年攻读硕士学位研究生试题

考试科目：自动控制原理试题（A 卷）

一. (20 分) 如图 1 所示的 RC 电路，试绘制其系统结构图。

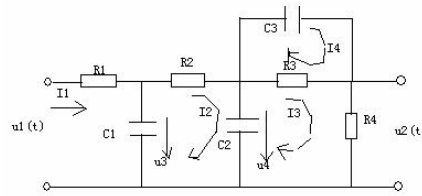
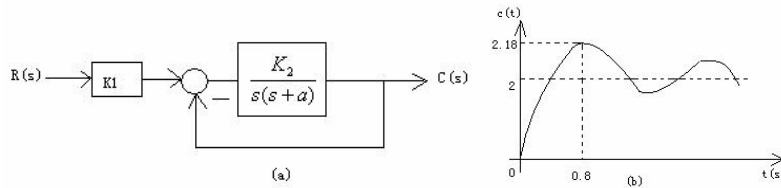


图 1 RC 电路

二. (20 分) 如图 2(a)所示系统的单位阶跃响应曲线如图 2(b)所示，是确定 $K_1$ 、 $K_2$ 和 $a$ 的数值。



三. (20 分) 设控制系统如图 3，其中 $K_1, K_2$ 为正常数， $\beta$ 为非负常熟。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)  $\beta$  值对系统单位斜坡响应稳态误差的影响。

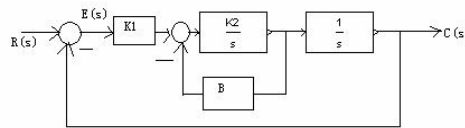


图 3 控制系统结构图

四. (20 分) 设单位负反馈控制系统的开环传递函数为： $G(s) = \frac{K^*}{s(s+1)(s+3.5)(s^2+6s+13)}$

试绘制系统的概略根轨迹。

五. (20 分) 某反馈系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{2}{s+1}$ ，试用奈氏判据判断闭环系统的稳定性。

六. (20 分) 系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+1)(0.1s+1)}$ ，试求：当 $K=5$ 时，绘制

出系统的开环对数幅频特性曲线，并求出截止频率 $\omega_c$ 和相位裕度 $\gamma$ 。

七. (20 分) 设采样系统的方框图如图 4 所示，采样周期 $T=1s$ ，试求能使系统稳定的 $K_1$ 值的范围。

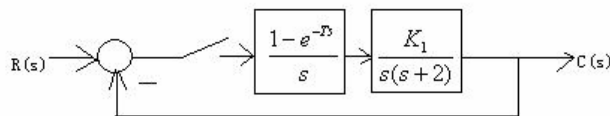


图 4 采样系统框图

八. (10 分) 设具有饱和特性的非线性环节，试用并联另一非线性环节，从而得到等效的线性环节，要求画出框图和利用公式说明之。