

南京航空航天大学

第 1 页 (共 6 页)

二〇一八 ~ 二〇一九 学年 第 1 学期 《自动控制原理》考试试题

考试日期：2019 年 1 月 15 日 试卷类型： 试卷代号：

班号

学号

姓名

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											

本题分数	16
得 分	

一、某系统的结构图如图 1 所示, 求输入 $R(s)$ 和扰动 $N(s)$ 同时作用下的系统输出 $C(s)$ 。

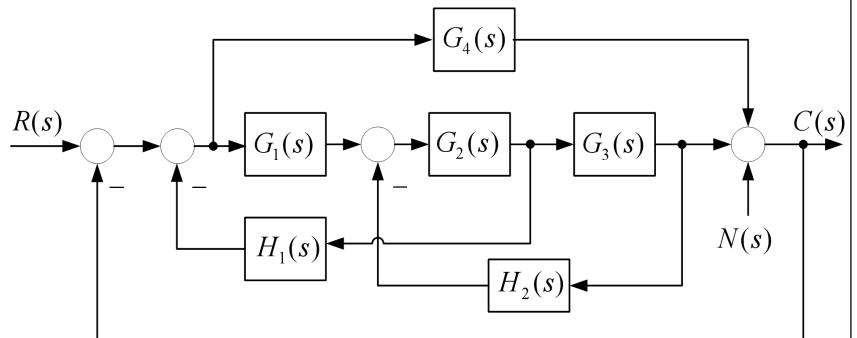


图 1

本题分数	16
得 分	

二、已知系统的结构图如图 2 所示, $r(t) = 2 \cdot l(t)$

1. 当 $k_f = 0$ 时, 求出系统的超调量 $\sigma\%$ 和调节时间 t_s ;
2. 当 k_f 不等于零时, 若要使系统的超调量 $\sigma\% = 20\%$, 试求 k_f 应为多大? 并求出此时的调节时间 t_s 的值;
3. 比较上述两种情况, 说明内反馈 $k_f s$ 的作用是什么?

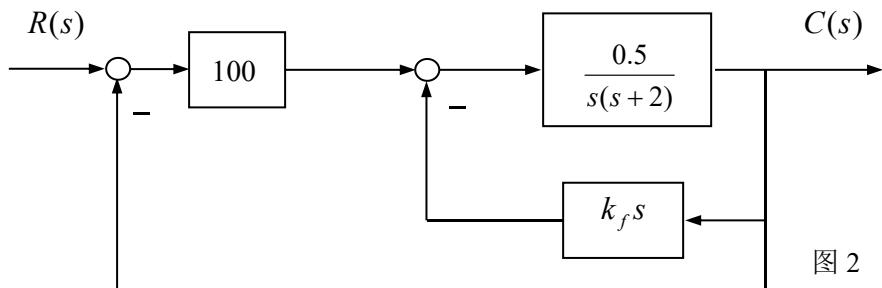


图 2

本题分数	16
得 分	

三、某反馈系统如图3所示，要求：

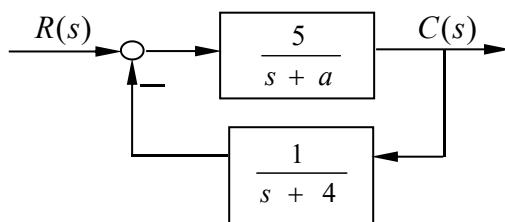


图3

1. 绘制 a 从 $0 \rightarrow \infty$ 变化的闭环系统根轨迹；
2. 当系统阶跃响应中含有 $e^{-4t} \sin \omega t$ 的运动模态时，求对应的 a 值。

本题分数	18
得 分	

四、已知某最小相位系统开环对数频率特性渐近曲线如图3所示，要求：

1. 求系统开环传递函数 $G(s)$ ；
2. 求系统相角裕度 γ ；
3. 设计串联校正环节，使系统满足截止频率 $\omega_c \geq 2$ ，相角裕度 $\gamma \geq 45^\circ$ 。

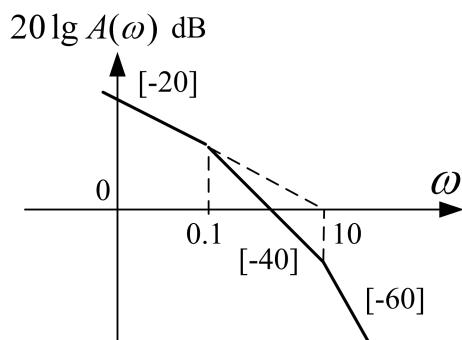


图3

本题分数	16
得 分	

五、 某采样系统如图 4 所示，采样周期 $T = 1$ 秒。

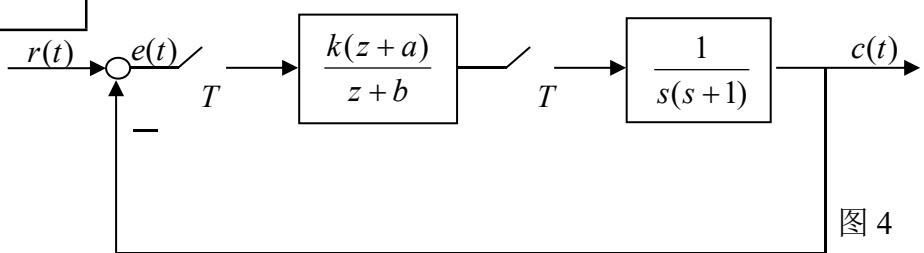


图 4

1. 求闭环脉冲传递函数；
2. 设 $b = 0$ ，求使所有闭环特征根在 z 平面原点时 k 和 a 的取值；
3. 求此时系统阶跃响应和稳态误差。

(附 Z 变换表: $Z\left[\frac{1}{s+a}\right] = \frac{z}{z-e^{-aT}}$, $Z\left[\frac{1}{s}\right] = \frac{z}{z-1}$, $Z\left[\frac{1}{s^2}\right] = \frac{Tz}{(z-1)^2}$)

本题分数	18
得 分	

六、某非线性系统如图 5 所示，其中非线性环节描述函数为

$$N(A) = \frac{8}{\pi A^2} \sqrt{A^2 - 1} - j \frac{8}{\pi A^2} \quad (A > 1)$$

1. 自振时，调整 K 使得非线性环节的输入信号幅值 $A = \sqrt{2}$ ，求 $c(t)$ ；
2. 定性分析当 K 增大时，自振参数 A 和 ω 的变化趋势（增加/不变/减小）。

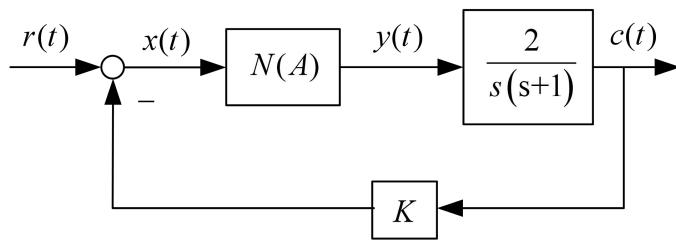


图 6