

南京航空航天大学

第 1 页 (共 6 页)

二〇二三 ~ 二〇二四 学年 第 1 学期 《自动控制原理》考试试题

考试日期: 2024 年 1 月 8 日 试卷类型: 试卷代号:

成绩记录表											
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、已知某系统结构如图 1 所示, 求传递函数 $\frac{E(s)}{R(s)}$ 和输出 $C(s)$ 。

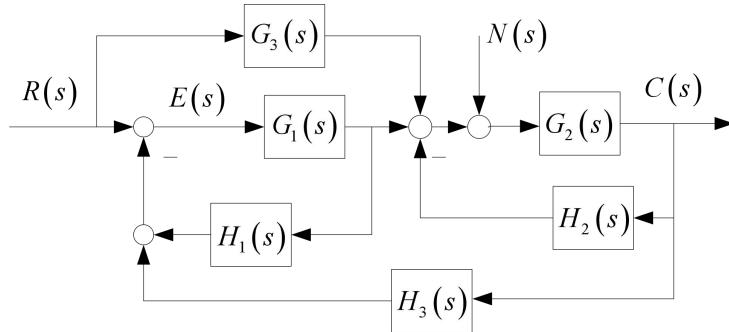


图 1

本题分数	18
得 分	

二、系统结构图如图 2 所示，已知未加测速反馈时，系统在单位阶跃信号作用下的稳态输出为 1，而过渡过程的瞬时最大值为 1.4，

- (1) 计算单位阶跃响应下的峰值时间 t_p 、调节时间 t_s 、超调量 $\sigma\%$ ；(2)
引入测速反馈 bs ，若 $b = 0.82$ ，若此时系统的输入为 $r(t) = 2 + 1.38 \sin t$ ，
计算稳态输出 c_{ss} 。

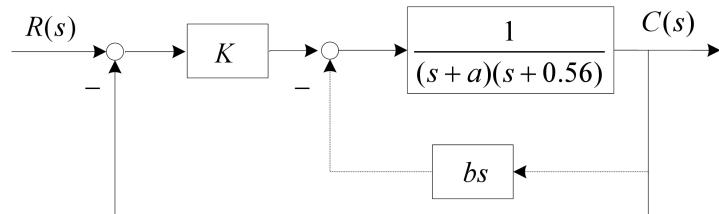


图 2

本题分数	18
得 分	

三、系统结构如图 3 所示，其中， $a > 4$ 。若系统开环传递函数具有三重极点，试求系统无超调且响应最快时的闭环传递函数。

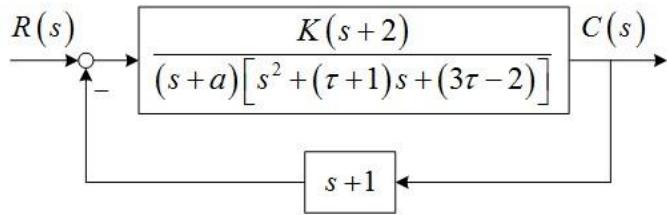


图 3

本题分数	16
得 分	

四、若某单位反馈系统的开环传递函数为 $G_l(s)e^{-\tau s}$ ，二阶环节 $G_l(j\omega)$ 曲线如图 4 所示，试求使该系统闭环稳定的 τ 值范围。

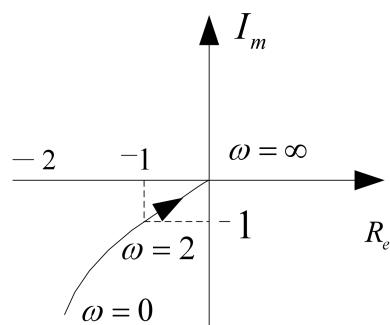


图 4

本题分数	16
得 分	

五、已知采样系统的结构图 5 所示, 采样周期 $T=1$ 。

- (1) 试确定系统稳定 K 值范围; (2) 求出 $K=2$ 时的 $c(\infty)$, 其中 $r(t)=1(t)$ 。

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

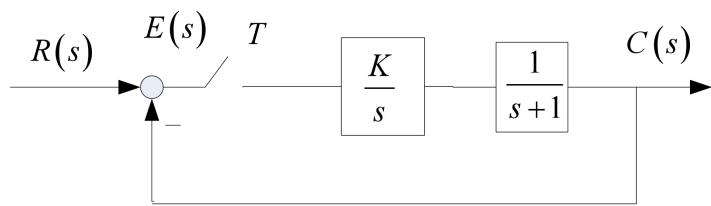


图 5

本题分数	16
得 分	

六、已知非线性系统的结构图如图 6，图中非线性元件的描述函数为 $N(A) = \frac{4M}{\pi A} + K$ ；其中 $M = 1$ ， $K = 0.5$ 。要求：(1) 分析周期运动的稳定性；(2) 求出稳定周期运动的振幅 A 和频率 ω 以及 $c(t)$ 表达式。

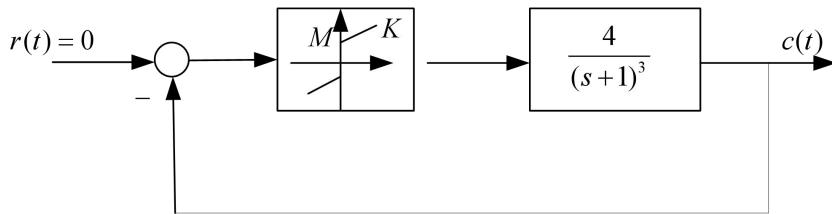


图 6