

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：

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  $C(s)$ 。

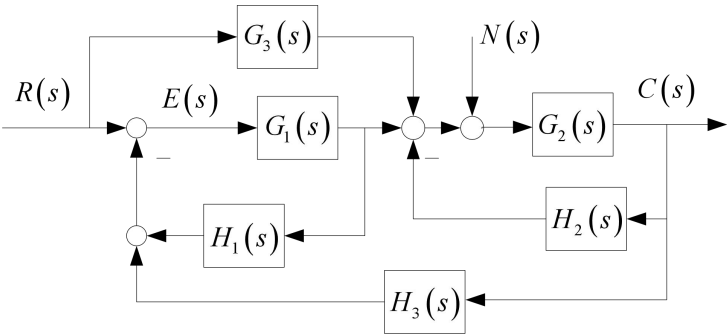


图 1

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  $c_{ss}$ 。

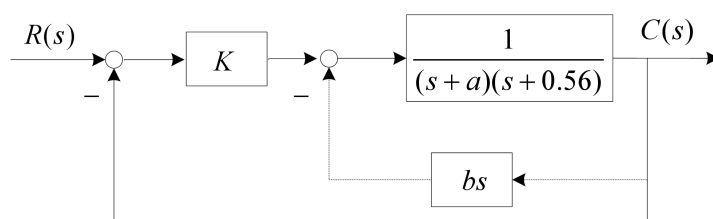


图 2

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。

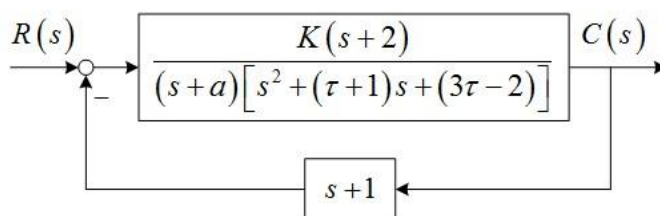


图3

本题分数	16
得 分	

四、若某单位反馈系统的开环传递函数为  $G_1(s)e^{-\tau s}$ ，二阶环节  $G_1(j\omega)$  曲线如图 4 所示，试求使该系统闭环稳定的  $\tau$  值范围。

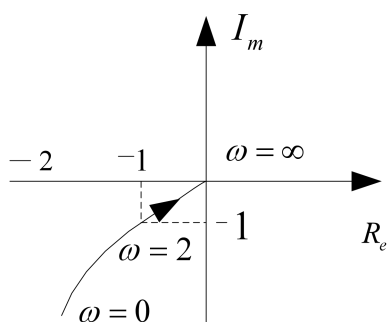


图 4

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

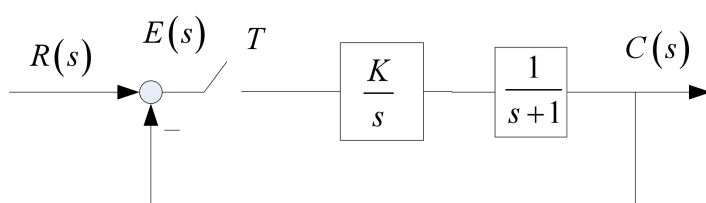


图 5

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  $\omega$  以及  $c(t)$  表达式。

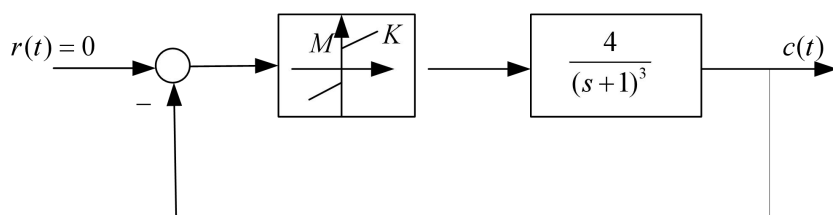


图 6