

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、某系统结构如图 1 所示, 试求出输出 $C(s)$ 。

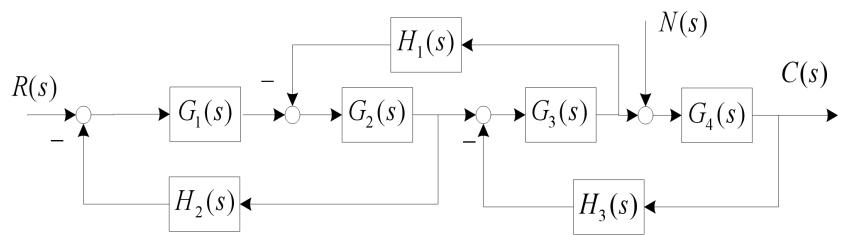


图 1

本题分数	16
得 分	

二、某单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+3)^2}$,

请问 K 为何值时系统的单位阶跃响应无超调，且在单位斜坡输入下的稳态误差 $e_{ss} \leq 2.25$ 。

本题分数	18
得 分	

三、已知单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{(s+K)(s+4)}{s(s^2+s-3)}$$

1. 绘制系统闭环根轨迹 ($K: 0 \rightarrow \infty$);
2. 确定闭环有重极点时的闭环传递函数(零极点表达式);
3. 输入为单位斜坡信号时, 欲使 $|e_{ss}| \leq 1$, 求 K 的取值范围。

本题分数	16
得 分	

四、已知某最小相位系统的开环对数幅频渐近线如图 2 所示，用奈氏判据判断系统稳定性，并求系统的相角裕度。

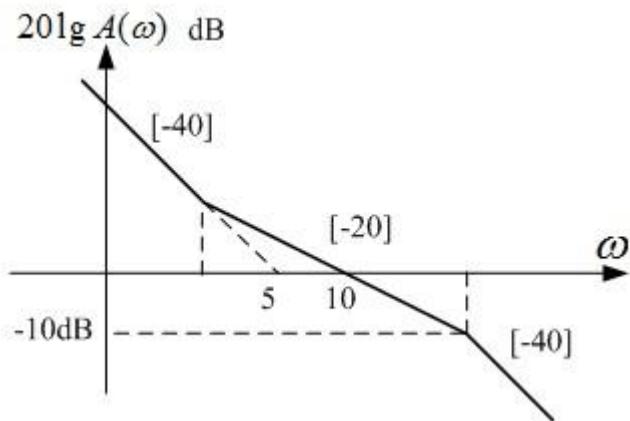


图 2

本题分数	16
得 分	

五、某线性定常离散系统如图 3 所示, 已知采样周期 $T = 0.2s$, 参考输入为 $r(t) = 2 + t$, 图中 $G_h(s) = \frac{1 - e^{-Ts}}{s}$, $G(s) = \frac{Ke^{-Ts}}{s}$; 要使系统的稳态误差小于 0.25, 试确定 K 的取值范围。 (附 Z 变换表: $Z\left[\frac{1}{s+a}\right] = \frac{z}{z - e^{-aT}}$, $Z\left[\frac{1}{s}\right] = \frac{z}{z - 1}$, $Z\left[\frac{1}{s^2}\right] = \frac{Tz}{(z - 1)^2}$)

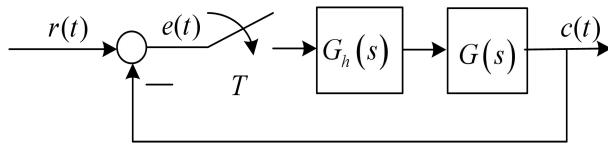


图 3

本题分数	18
得 分	

六、设某非线性系统结构如图 4 所示, 其中 $M = 1$, $K = 1$ 。

要求:

1. 试求系统等效线性部分的传递函数;
2. 试用描述函数法分析系统是否产生自激振荡, 若有自振, 求出输出 $c(t)$ 的振荡频率和振幅。

[附: 非线性环节的描述函数为: $N(A) = K + \frac{4M}{\pi A}$]

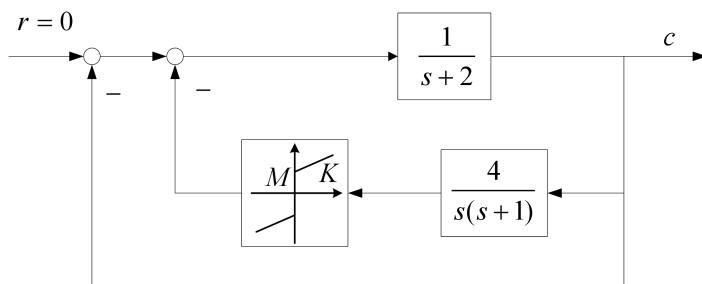


图 4