

南京航空航天大学

第1页 (共3页)

二〇一九 ~ 二〇二〇 学年 第I学期 《自动控制原理》 考试试题											
考试日期: 2020年1月5日 试卷类型: A 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											

一、(本题16分)试确定图1 所示系统的输出 $C(s)$ 。

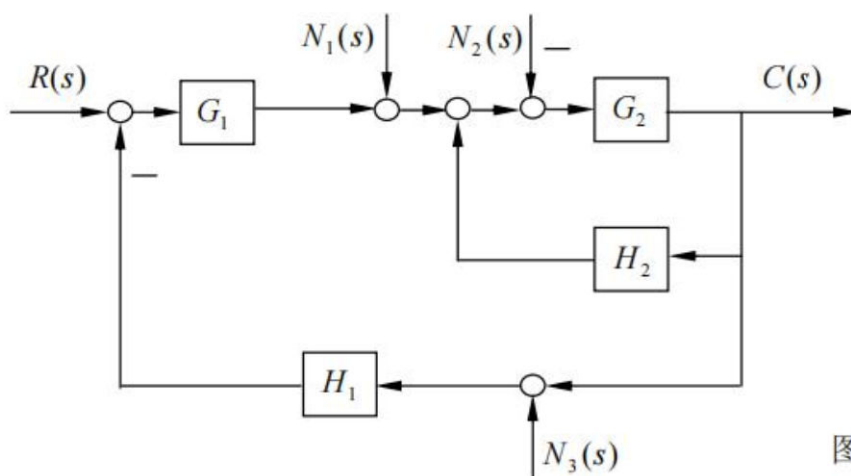
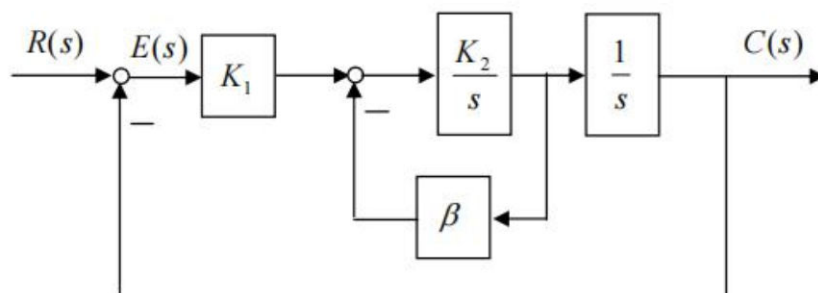


图 1

二、(本题 18分) 控制系统如图 所示, 其中 K_1 、 K_2 为正的常数, β 为非负常数, 试分析:

1. β 值对系统稳定性的影响;
2. β 值对系统单位阶跃响应动态性能的影响;
3. β 值对系统单位斜坡响应稳态性能的影响。

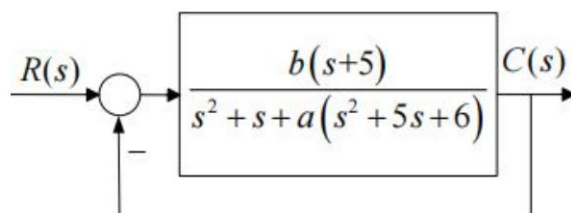


本资源免费共享 收集网站 nuaa.store

三、(本题 16分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(Ts+1)(s+1)}$

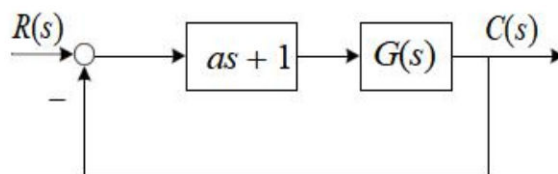
其中 $K > 0$ 、 $T > 0$ 。试确定使闭环系统稳定时, 参数 K 、 T 应满足的关系; 并计算在输入 $r(t) = t \cdot 1(t)$ 作用下系统的稳态误差

四、(本题 16分) 系统结构如图 所示, 其开环传递函数在 $s = -2$ 之左具有一对重极点, 试确定闭环系统处于临界阻尼时的 a 、 b 。



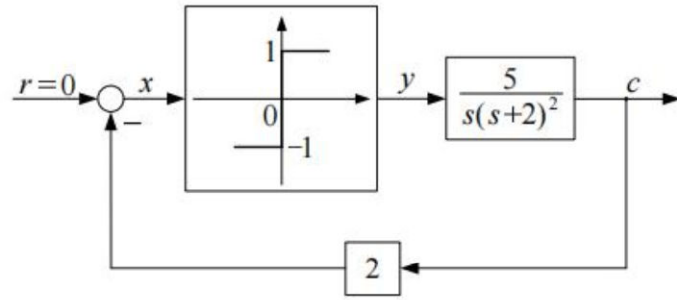
五、(本题 16分) 设系统结构图如图所示, 其中 $G(s) = \frac{10}{s^2(2s+1)}$

1. 试绘制 $a = 0$ 时的开环幅相曲线, 并用奈氏判据判断该系统的闭环稳定性
2. $a > 0$, 若系统开环截止频率 ω_c 为 4, 问能否满足相角裕度 $\gamma > 15^\circ$ 的要求
3. 讨论参数 a 对系统稳定性的影响



六、(本题 18分) 试用描述函数法求出如图所示系统 (非线性环节的描述函数

为 $\frac{4M}{\pi A}$) 的输出信号 c 的自振振幅和频率, 分别画出信号 c 、 x 、 y 的稳态波形



南京航空航天大学

第1页 (共3页)

二〇一九 ~ 二〇二〇 学年 第I学期 《自动控制原理》 考试试题											
考试日期: 2020年1 月5 日 试卷类型: B 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											

一、(本题16分)试用梅森公式求图 1 所示系统的传递函数 $C(s)/R(s)$ 和 $E(s)/R(s)$ 。

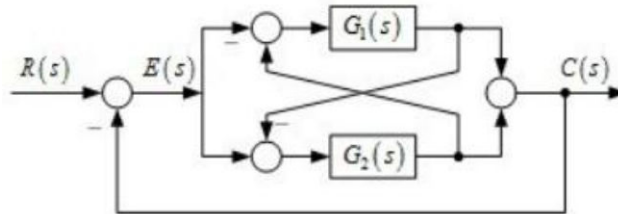
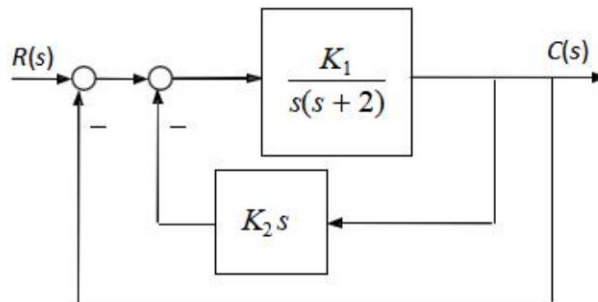


图 1

二、(本题 18分) 设一反馈控制系统如图 2 所示, 试选择 K_1 、 K_2 以使系统同时满足下列性能指标要求:

1. 当单位斜坡输入时, 系统的稳态误差 $e_{ss} \leq 0.35$
2. 闭环系统的阻尼比 $\zeta \leq 0.707$
3. 调节时间 $t_s \leq 3$ 秒



三、(本题 16分) 已知某系统结构图如图 3 所示, 其中 K 、 T 均大于 0。在输入 $r(t)$ 作用下, 具有如图 4 所示的输出 $c(t)$ 曲线。

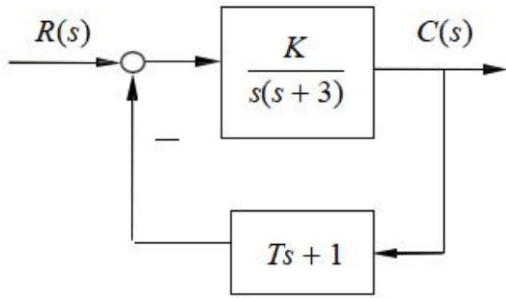


图 3

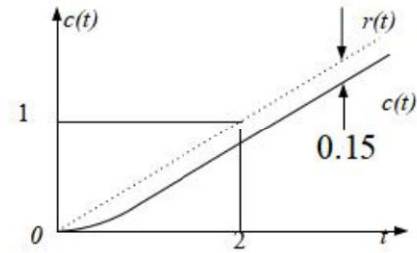


图 4

四、(本题 16分) 已知某单位反馈三阶系统, 当输入信号 $r(t) = 2 + 0.5t$ 时, 稳态误差 e_{ss} 为 0.5, 系统开环幅相曲线如图 5 所示, 试分析:

1. 求系统临界稳定时的开环增益 K_c
2. 若穿越频率 $\omega_x = 1$, 求系统的相角裕度, 并绘制开环对数幅频渐近曲线
3. 试设计串联校正环节, 使校正后系统满足截止频率 $\omega_c \geq 1$ 、相角裕度 $\gamma \geq 45^\circ$

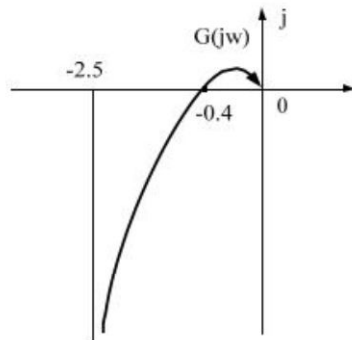
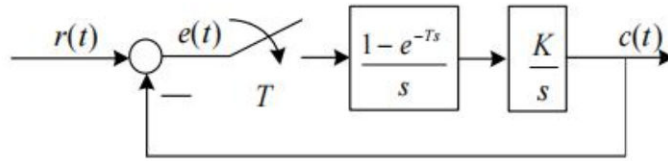


图 5

五、(本题 16分) 采样系统如图所示, 其中 T 为采样周期。

1. 计算系统开环及闭环脉冲传递函数;
2. 确定闭环系统稳定的 K 值范围;
3. 讨论采样周期 T 对系统稳定性的影响;

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



六、（本题 18分）已知控制系统如图所示，其中 $K_1 > 0$ ， $K_2 > 0$ ，

- 1 写出以 x_1 、 x_2 为状态变量的系统状态方程与输出方程；
- 2 判断系统的能控性和能观性；
- 3 求系统的传递函数。

