

主管
领导
审核
签字

哈尔滨工业大学（深圳）2019年秋季学期

自动控制理论 A 期末试题（A）

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

考生须知：本次考试为**闭卷**考试，考试时间为**120**分钟，总分**100**分。

姓名

学号

班号

学院

密

封

线

一、填空题（每空 1 分，共 15 分）

- 对自动控制系统的基本要求可以概括为四个方面，即 _____、_____、_____ 和 _____。
- 根轨迹起始于 _____，终止于 _____。
- 稳定是对控制系统最基本的要求，若一个控制系统的响应曲线为衰减震荡，则该系统 _____。判断一个闭环线性控制系统是否稳定，可采用 _____、_____ 等方法。
- 设系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(T_1s+1)(T_2s+1)}$ ，则其开环幅频特性为 _____，相频特性为 _____。
- 奈奎斯特稳定判据中， $Z = P - 2N$ ，其中 P 是指开环传函中具有正实部的极点的个数， Z 指 _____， N 指 _____。
- 系统的状态方程为齐次微分方程 $\dot{x} = Ax$ ，若初始时刻为 0, $x(0) = x_0$ ，则其解为 _____，其中 _____ 称为系统状态转移矩阵。

二、判断题（每题 1 分，共 10 分）

- 对于线性定常负反馈系统，
 - () 它的传递函数随输入信号变化而变化。
 - () 它的频率特性随输入信号变化而变化。
 - () 它的稳态误差随输入信号变化而变化。
 - () 它的特征方程是唯一的。
 - () 劳斯判据是根据系统闭环特征方程系数判别闭环系统稳定性的一种准则。
 - () 奈奎斯特判据是根据系统闭环频率特性判别闭环系统稳定性的一种准则。

姓名

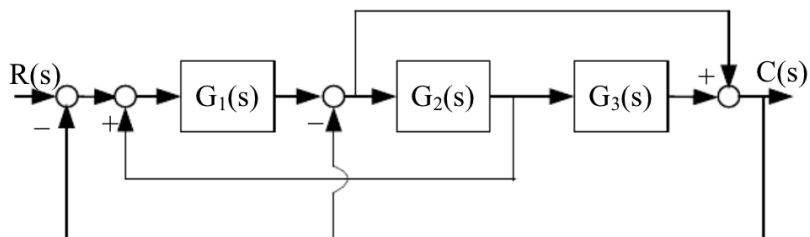
学号

班号

学院

姓 名 学 号 班 号 院 系

四、(10分) 如图所示系统结构图, 试用方框图化简方法求传递函数 $C(s)/R(s)$



五、(共 10 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{4}{s(s+2)}$, 试求:

1. (5 分) 绘制开环对数幅频特性曲线的渐近线。
2. (5 分) 输入为 $r(t) = 2\sin(2t+90^\circ)$ 时, 闭环系统的稳态输出 $C_{ss}(t)$.

姓名

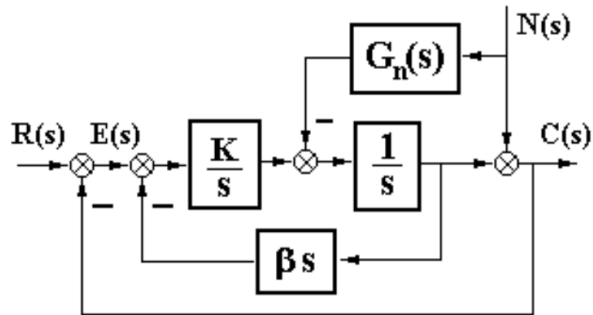
学号

班号

学院

密
封
线

六、(10分) 系统结构图如图所示:



1、(3分) 写出闭环传递函数 $\Phi(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$ 表达式;

2、(3分) 要使系统满足条件: $\xi = 0.707, \omega_n = 2$, 试确定相应的参数 K 和 β ;

3、(4分) 求此时系统的动态性能指标 $\sigma\%, t_s(\Delta = 0.02)$ 。

七、(共 10 分) 已知某单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K^*}{s(s+3)^2}$:

1. (6 分) 绘制该系统以根轨迹增益 K^* 为变量的根轨迹 (求出: 渐近线、分离点、与虚轴的交点等);

2. (4 分) 确定使系统满足 $0 < \xi < 1$ 的开环增益 K 的取值范围。

学院

班号

学号

姓名

密

封

线

八、(10分) 已知线性定常连续系统状态方程为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} x$$

试用李雅普诺夫方程判断系统的渐近稳定性。

九、(10分) 已知最小相位系统 Bode 幅频特性如图所示。试求取该系统的开环传递函数。

