

机密★启封前

# 湖北汽车工业学院

## 2021 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：自动控制原理 （☒A 卷☐B 卷）科目代码：804

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：本试题共九大题，共三页；所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题和答题纸一同装入试卷袋密封交回。

一、（20 分）试证明图 1(a)的电网络与图 1(b)的机械系统有相同的数学模型。

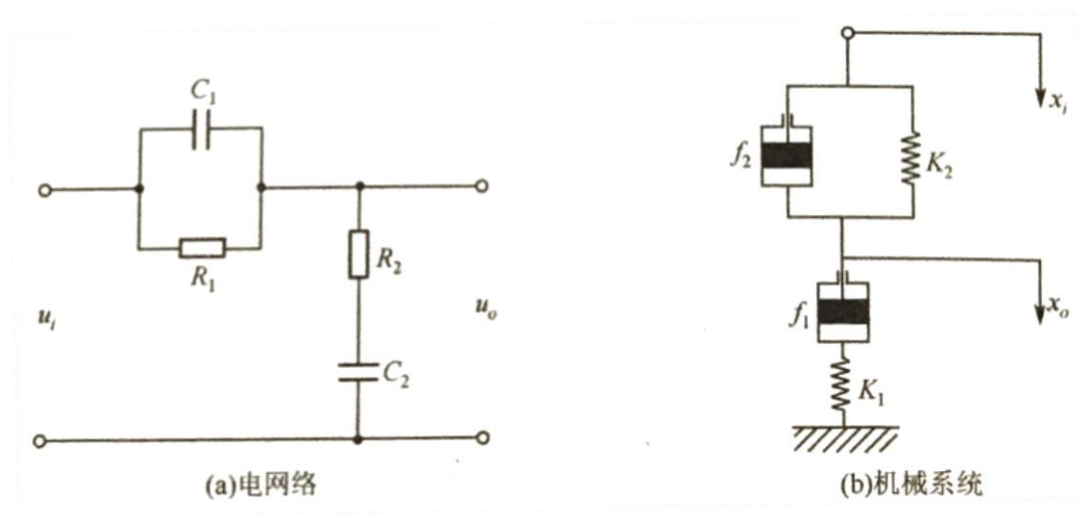


图 1 电网络与机械系统原理图

二、（15 分）已知某系统的结构如图 2 所示，求传递函数  $C(s)/R(s)$ 。

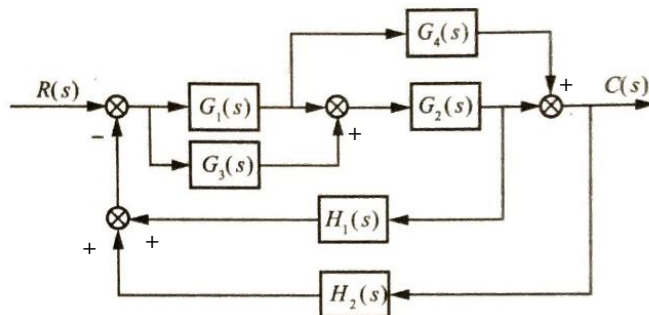


图 2 系统结构框图

三、(10 分) 设图 3 是简化的飞行控制系统结构图，试选择参数  $K_I$  和  $K_T$ ，使系统的  $\omega_n = 6$ ， $\zeta = 1$ 。

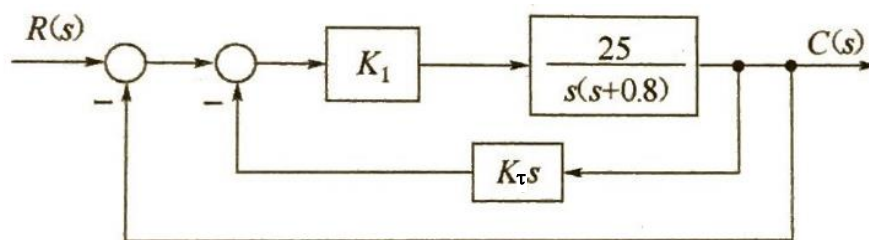


图 3 飞行控制系统结构图

四、(15 分) 已知系统结构图如图 4 所示，试用劳斯稳定判据确定能使系统稳定的反馈参数  $\tau$  的取值范围。

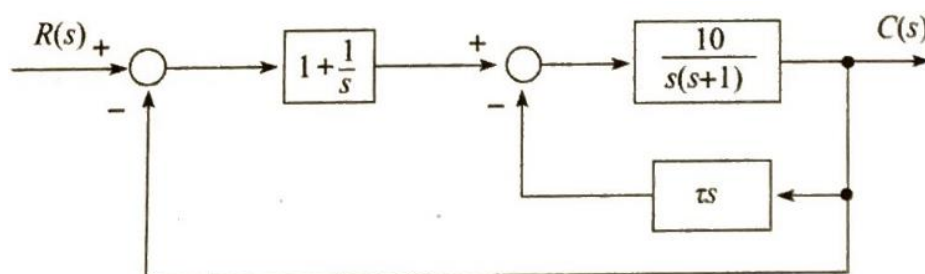


图 4 控制系统结构图

五、(20 分) 某单位负反馈控制系统的开环传递函数为： $G(s) = \frac{K}{s(0.2s+1)(0.5s+1)}$ ；试概略绘出相应的闭环根轨迹图（要求确定分离点坐标  $d$ ）。

六、(20 分) 已知某单位负反馈系统开环传递函数为： $G(s) = \frac{2(s+1)^2}{s^3}$ ；绘制系统概略幅相特性曲线，并用奈奎斯特稳定判据判断系统的稳定性。

七、(20 分) 设单位负反馈系统的开环传递函数为： $G(s) = \frac{K}{s(0.1s+1)(0.01s+1)}$ ，

试设计串联校正装置，使系统特性满足下列指标：

- ①、静态速度误差系数  $K_v \geq 250s^{-1}$ ；
- ②、截止频率  $\omega_c \geq 30rad/s$ ；
- ③、相位裕度  $\gamma(\omega_c) \geq 45^\circ$ 。

八、(15 分) 设离散系统如图 5 所示，采样周期  $T = 1s$ ， $G_h(s)$  为零阶保持器，

$G_0(s) = \frac{K}{s(0.2s+1)}$ ；要求：

- ①、当  $K=5$  时分别在  $z$  域和  $\omega$  域中分析系统的稳定性；（10 分）  
 ②、确定使系统稳定的  $K$  值范围。（5 分）

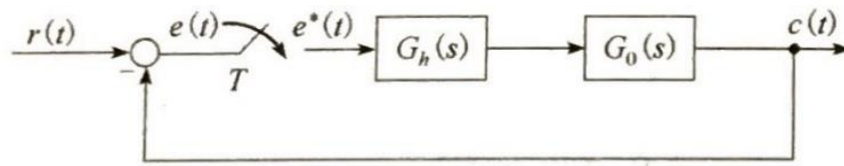


图 5 闭环离散系统结构图

九、（15 分）已知系统各矩阵为：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

试用传递矩阵判断系统可控性、可观测性。