

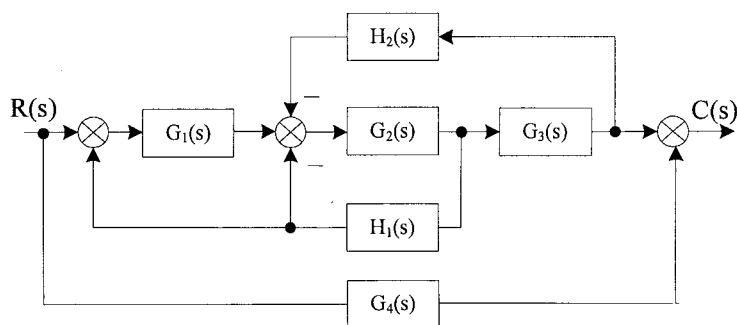
## 江苏大学 2009 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 833

科目名称： 自动控制理论

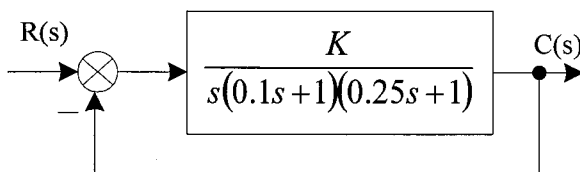
考生注意： 答案必须写在答题纸上，写在试卷、草稿纸上无效！考生需用计算器。

一、(20分) 求图示系统的传递函数  $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

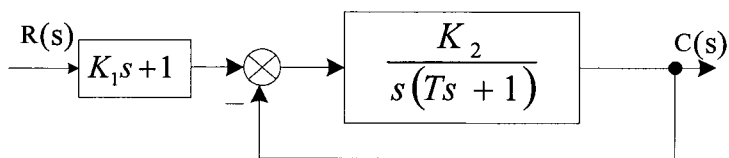


二、(22分) (1) 为使图(1)系统闭环特征根位于  $s = -1$  垂线的左侧，试确定  $K$  值范围；

(2) 确定  $K_1$  值，使图(2)系统对斜坡输入响应的稳态误差为零  $[E(s) = R(s) - C(s)]$ 。



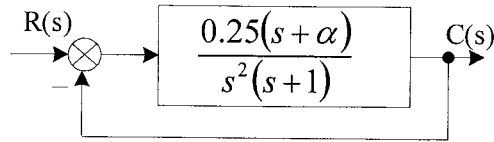
图(1)



图(2)

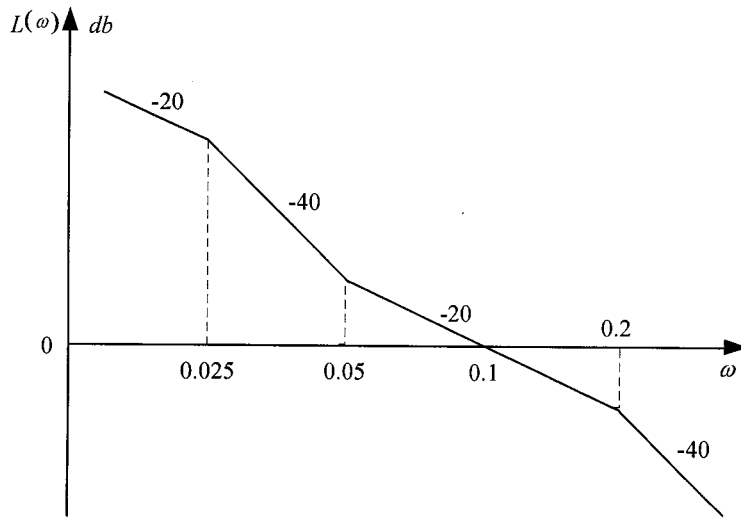
三、(22分) (含现代部分专业的考生不做，其它专业考生做)

绘制图示系统以  $\alpha$  为可变参数的根轨迹，并指出系统稳定的  $\alpha$  取值范围，以及系统阶跃响应无超调的  $\alpha$  取值范围。



四、(22分) 某最小相位系统的开环对数幅频特性渐近线如图所示, 要求:

- (1) 写出系统的开环传递函数;
- (2) 估算系统的相位余量;
- (3) 简略画出奈氏曲线, 分析闭环系统的稳定性。

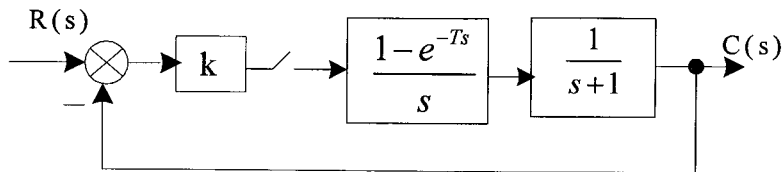


五、(22分) 已知系统固有部分的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K}{s(0.1s+1)(0.001s+1)}$ , 试设计串联超前校正装置, 使系统具有相角余量  $\gamma \geq 45^\circ$ , 当  $r(t) = R_1 t$  时稳态误差不大于  $0.1\% R_1$ , 写出校正装置的传递函数。

六、(22分) (含现代部分专业的考生不做, 其它专业考生做)

描述系统的微分方程为  $\ddot{X} + \dot{X} = 4$ , 试在  $X - \dot{X}$  平面上大致画出相轨迹簇, 并说明系统的稳定性。

七、(20分) 离散系统如图所示, 当采样周期  $T$  分别为 1 秒和 2 秒时, 求使系统稳定的  $K$  值范围 ( $K > 0$ ), 说明采样周期对该系统稳定性的影响。



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

八、(14分) (含现代部分专业的考生做, 其它专业考生不做)

试用李亚普诺夫方法分析线性系统  $\dot{X} = AX$  的稳定性, 并写出李氏函数, 式中

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -2 \end{bmatrix}。$$

九、(14分) (含现代部分专业的考生做, 其它专业考生不做)

为使下述二阶系统完全能控与完全能观测, 试确定参数  $a$  和  $b$  的取值条件。

$$\begin{aligned} \dot{X} &= \begin{bmatrix} a & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} b \\ -1 \end{bmatrix} u \\ y &= [1 \quad -1]X \end{aligned}$$

十、(16分) (含现代部分专业的考生做, 其它专业考生不做)

系统状态空间描述为  $\dot{X} = \begin{bmatrix} 0 & 20.6 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$ ,  $y = [0 \quad 1]X$ , 试设计观测器, 使其极点为:  $-1.8 + j2.4$  和  $-1.8 - j2.4$ , 并画出其结构图。