

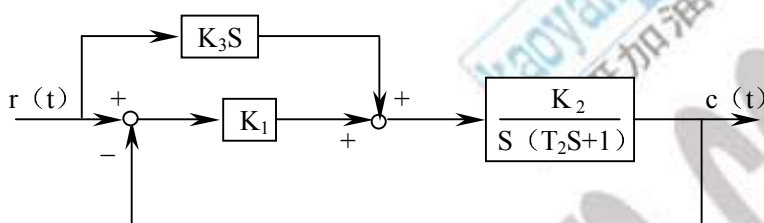
# 青岛科技大学 2005 年研究生入学考试试卷 A

考试科目： 自动控制原理 （答案全部写在答题纸上）

一、设复合控制系统如图（1）所示，其中， $K_1=2K_2=1$ ， $K_2K_3=1$ ， $T_2=0.25$ ，要求：（20 分）

1) 当  $r(t) = 1+t+\frac{1}{2}t^2$  时，系统的稳态误差。

2) 系统的单位阶跃响应表达式。



（图 1）

二、已知系统的开环传递函数为（20 分）

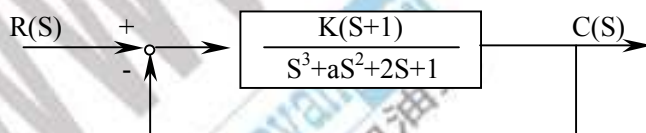
$$G(S)H(S) = \frac{K(S+4)}{S(S-1)}$$

1) 画出系统开环幅相曲线（即极坐标图）的大致形状。

2) 试用奈魁斯特稳定判据，分析 K 值与系统稳定性的关系。

3) 绘制 Bode 图（即对数频率特性曲线）的幅频特性图（用渐近线表示）。

三、系统结构图如图（3）所示，若系统以  $\omega=2\text{rad/s}$  频率持续振荡，（20 分）  
试确定相应的 K 和 a 的值。



（图 3）

四、设某单位反馈控制系统的开环传递函数为（20 分）

$$G(S) = \frac{K}{S(S^2 + 2S + 2)}$$

该系统在增益  $K$  较大时稳定否？采取什么措施可以使该系统对所有  $K>0$  都稳定，试画出原系统及改进后系统的根轨迹图。

五、设某系统由下述微分方程描述：

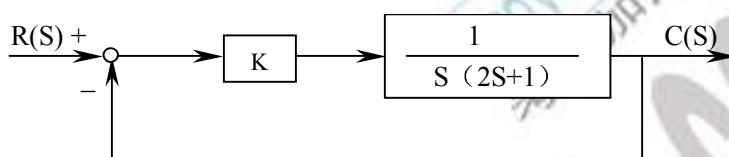
(20 分)

$$\ddot{x} + |\dot{x}| + x = 0$$

试绘制该系统的相平面图。

六、已知某系统如图（6）所示，

(20 分)



(图 6)

当系统的输入信号为斜坡函数时，要求系统为无差系统，应采取什么控制规律才能使系统正常工作，加以证明。

七、设系统的状态空间表达式为

(30 分)

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = Cx$$

其中  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 \\ -6 & -11 & 6 \\ -6 & -11 & 5 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ ,  $C = [1 \ 0 \ 0]$

1) 该系统能否将系统矩阵用对角线矩阵表示？

若能，试写出将状态空间表达式变换为对角线标准型后，所对应的矩阵  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$ ,  $\bar{C}$ 。

2) 求出该系统的传递函数。

3) 求该系统的状态转移矩阵  $e^{At}$ 。