

2007 年硕士研究生入学考试试题

科目名称：自动控制理论 (824) 共 1 页 第 1 页

- 一、如图 1 所示无源网络，设 U_i 为输入， U_o 为输出，试求其传递函数。 (10 分)
- 二、试确定图 2 所示采样系统的脉冲传递函数 $\frac{C(Z)}{R(Z)}$ (需写出求解步骤)。 (15 分)
- 三、系统结构图如图 3 所示，试求系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。 (15 分)
- 四、已知系统的单位阶跃响应为 $c(t) = 1 + 0.2e^{-60t} - 1.2e^{-10t}$, ($t \geq 0$)。求：①系统的闭环传递函数 $G(s)$ 。②系统的阻尼比 ξ ，无阻尼自然振荡频率 ω_n 。③输入为 $r(t) = 10\sin 2t$ 时的稳态输出 $c(t)$ 。 (15 分)
- 五、已知单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+1)(0.5s+1)}$ ，试画出系统的根轨迹草图，并确定系统单位阶跃响应呈现衰减振荡时 K 值取值范围。 (15 分)
- 六、单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{16}{s^2(0.1s+1)}$ ，期望对数幅频特性如图 4 所示，试求串联校正环节 $G_c(s)$ 。 (说明： $\log 16 = 1.204$) (15 分)
- 七、某单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(s+3)(s+5)}$ ，为使系统特征根的实部不大于 -1，试确定系统开环增益的取值范围。 (15 分)
- 八、单位负反馈系统的开环对数幅频特性如图 5 所示(最小相位系统)所示。试求：①写出系统的开环传递函数；②利用 Nyquist 稳定判据判断该系统的稳定性；③如果系统稳定试求 $r(t) = t$ 时，系统的稳态误差；④确定系统的相角裕度 γ 和幅值裕度 K_g 。 (20 分)
- 九、已知系统的传递函数为 $\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{s^2+4s+5}{s^3+6s^2+11s+6}$ ，试建立其状态空间表达式，并给出相应的状态结构图。 (15 分)
- 十、设某系统的状态空间表达式为 $\dot{X}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & -3 \end{bmatrix} X(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$ ，设计状态反馈阵 F ，要求反馈系统特征值为 -5, $-2 \pm j2$ 。 (15 分)

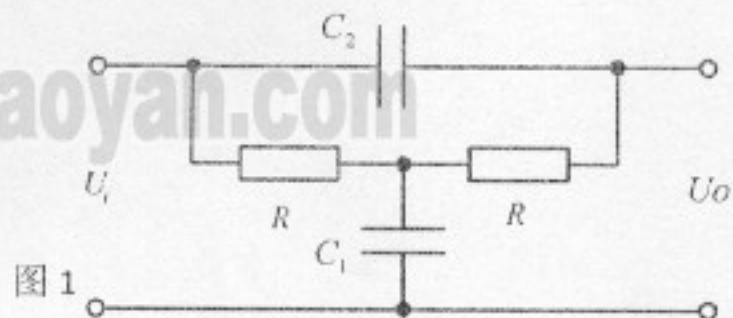


图 1

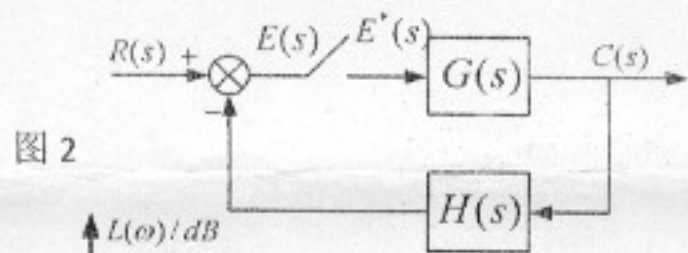


图 2

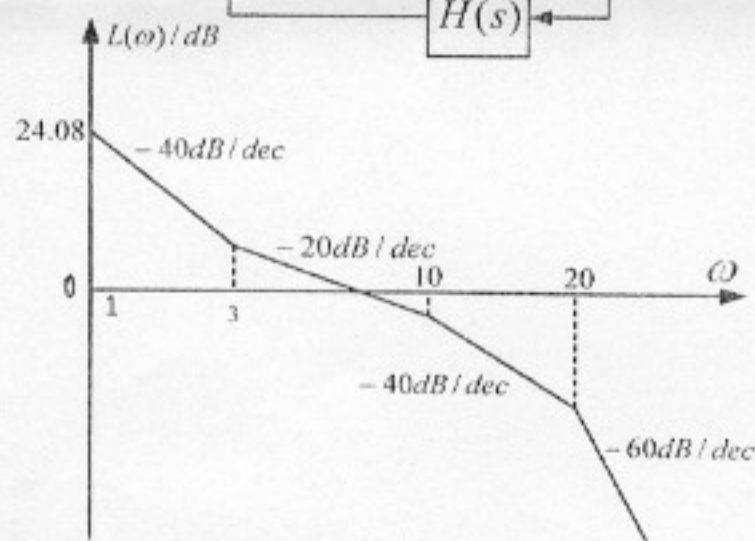


图 4

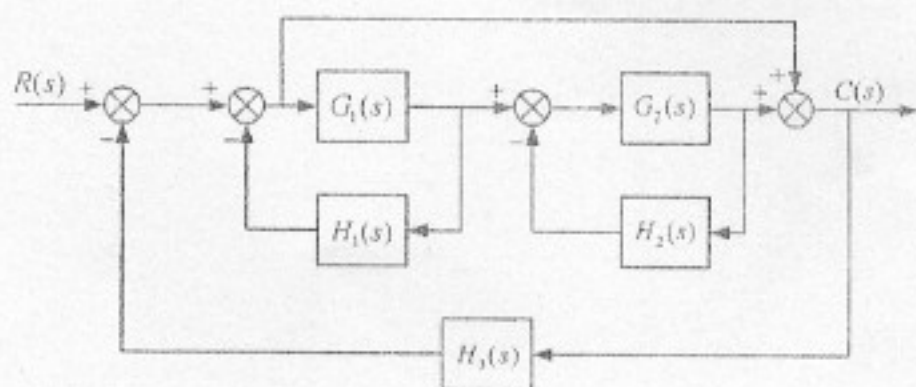


图 3

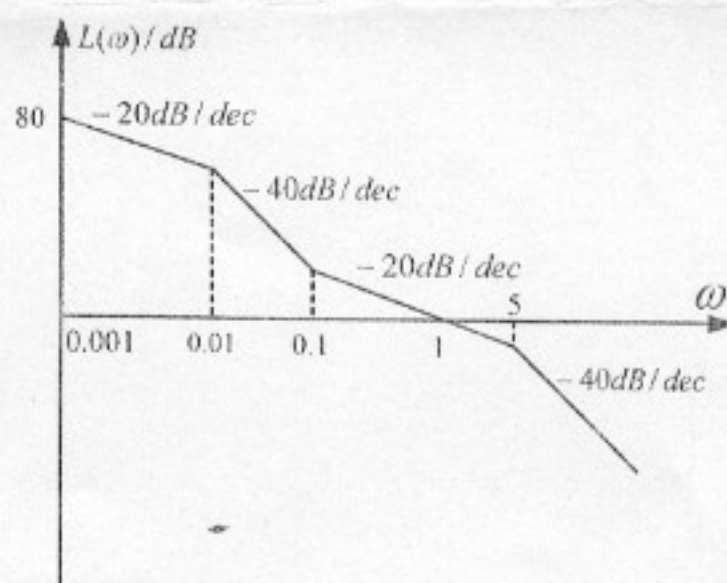


图 5