

★★★★ 答题一律做在答题纸上，做在试卷上无效。★★★★

一、(20 分) 求如图 1 所示 RC 电路的微分方程及传递函数 $U_c(s)/U_r(s)$ 。

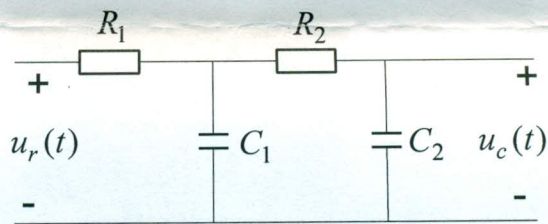


图 1 RC 电路

二、(15 分) 简化图 2 所示系统的结构图，并求传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

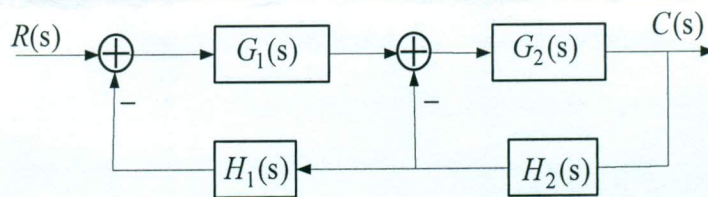


图 2

三、(15 分) 已知系统特征方程 $D(s) = s^6 + 3s^5 + 5s^4 + 9s^3 + 8s^2 + 6s + 4 = 0$ ，试用劳斯判据判别系统稳定性，并指出位于右半 s 平面和虚轴上的特征根的数目。

四、(20分) 如图3所示, 其中 ζ 、 ω_n 已知, 且 $\zeta > 0$, $\omega_n > 0$, 试确定使该系统稳定的参数 K_1 的取值范围。

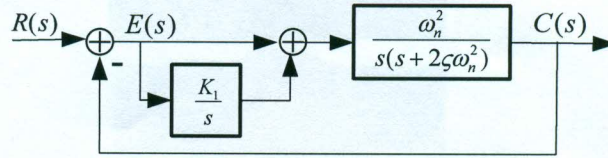


图3

五、(15分) 如图4所示系统, 采用微分补偿复合控制。当输入 $r(t)=t$ 时, 要求系统稳态误差 $e(t)$ 的终值为0, 试确定参数 τ_d 的值。

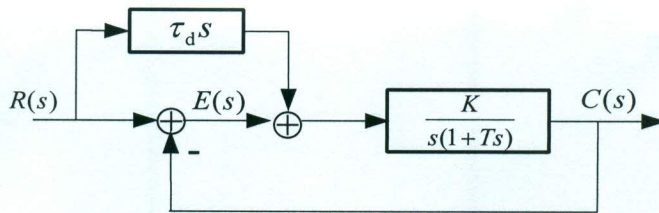


图4

六、(25分) 最小相位系统的开环对数幅频特性的渐近线如图5所示, 确定系统的开环传递函数。

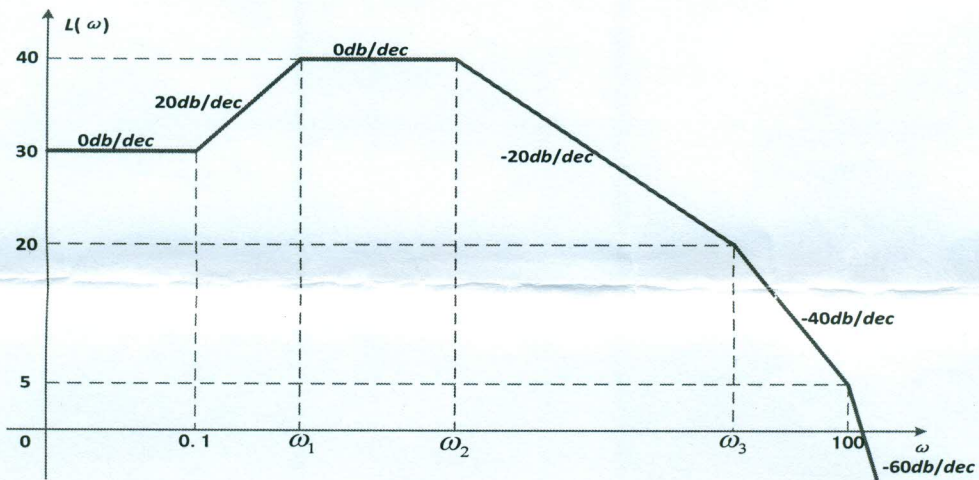


图5

七、(15分) 已知单位反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{10}{(s+1)(0.1s+1)}$$

用奈奎斯特稳定判据判断闭环系统的稳定性。

八、(25分) 如图 6 所示离散系统, 采样周期 $T = 1s$, $G_h(s)$ 为零阶保持器, 而

$$G(s) = \frac{K}{s(0.2s+1)}$$

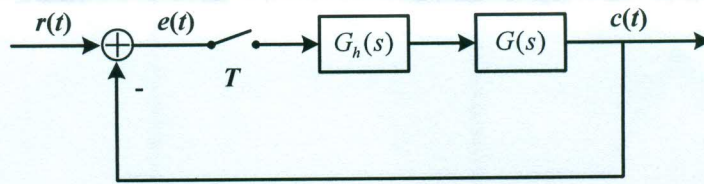


图 6

要求:

- (15分) $K=5$ 时, 分析系统的稳定性。
- (10分) 确定使系统稳定的 K 值范围。