

曲阜师范大学 2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业名称： 系统分析与集成；控制理论与控制工程

考试科目名称： 自动控制原理

注意
事项

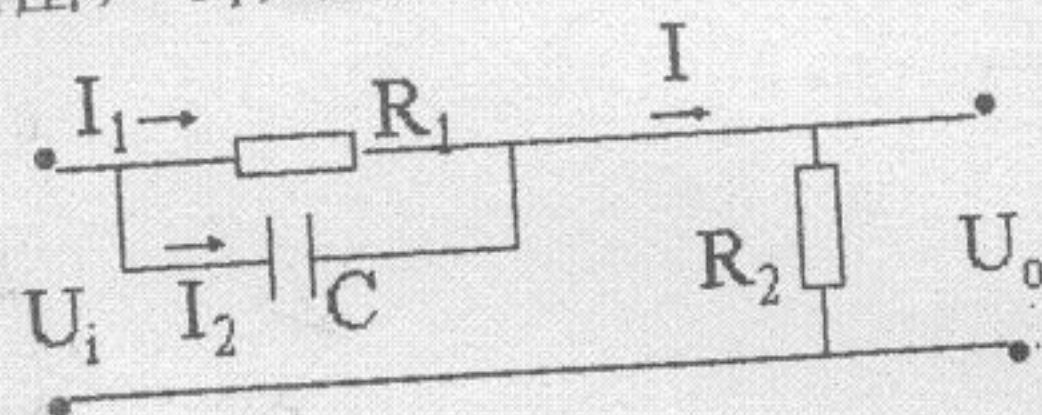
1. 试题共 3 页。
2. 答案必须写在答题纸上，写明题号，不用抄题。
3. 试题与答题纸一并交上。
4. 须用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答，字迹清楚。

一、 简答（共 20 分，每小题 5 分）

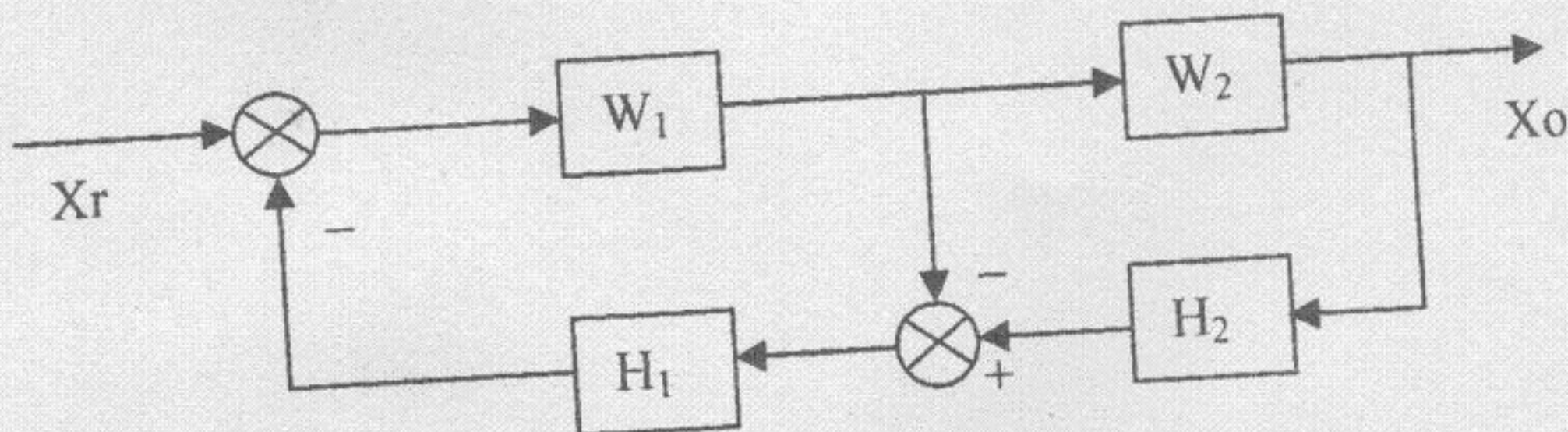
- 1 控制系统数学模型的形式主要有哪些？
- 2 常用的阶跃响应性能指标有哪些？
- 3 根轨迹满足的幅值条件和相角条件是什么？
- 4 简述增加开环极点对根轨迹的影响。

二、 求如下系统的传递函数（共 30 分，每小题 10 分）

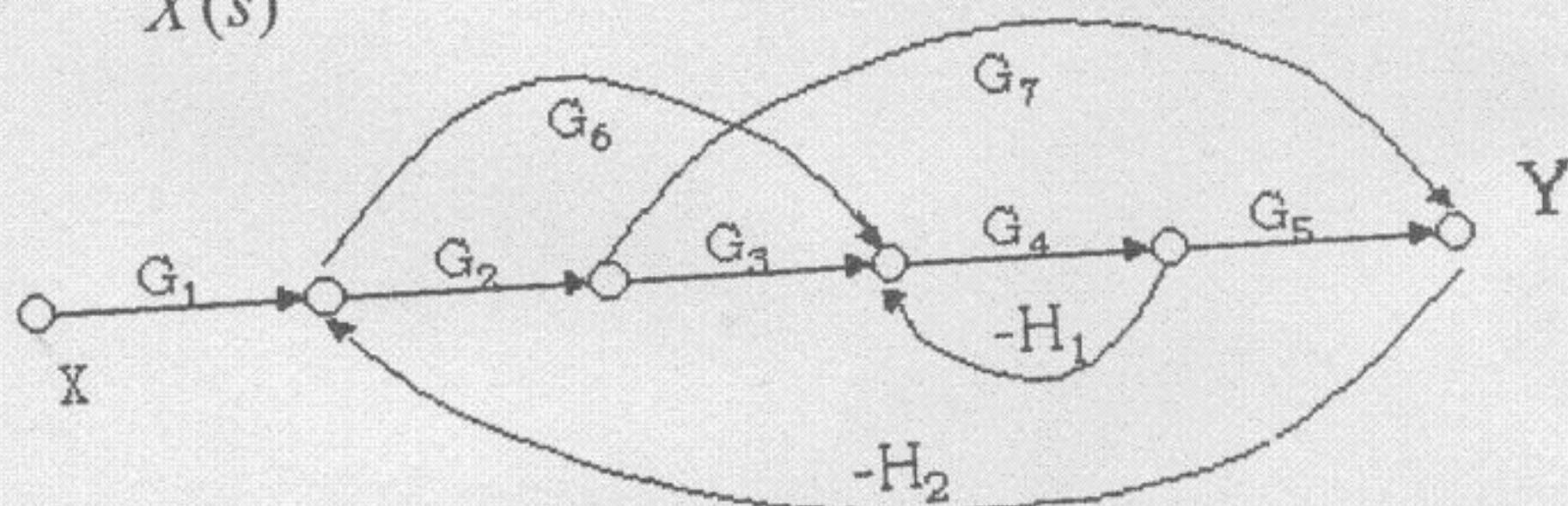
1 U_0 是输出， U_i 是输入



2 X_0 是输出， X_i 是输入

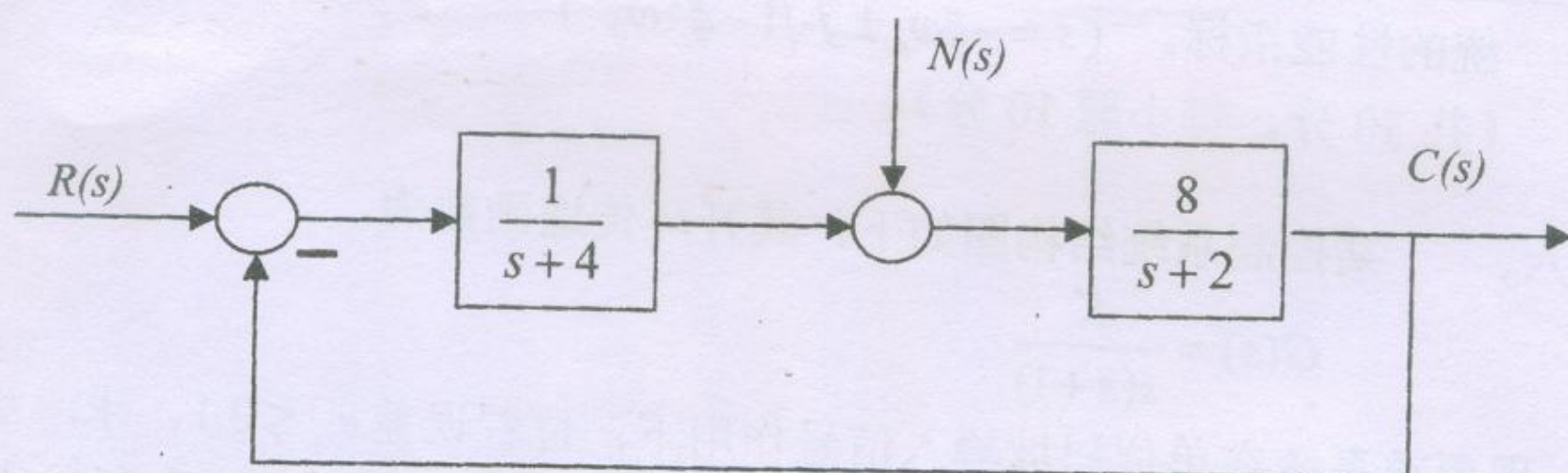


3 求 $W(s) = \frac{Y(s)}{X(s)}$



提示:
$$P = \frac{1}{\Delta} \sum_{k=1}^n P_k \Delta_k$$

三、 已知一控制系统的结构图如下, (共 30 分, 每小题 15 分)

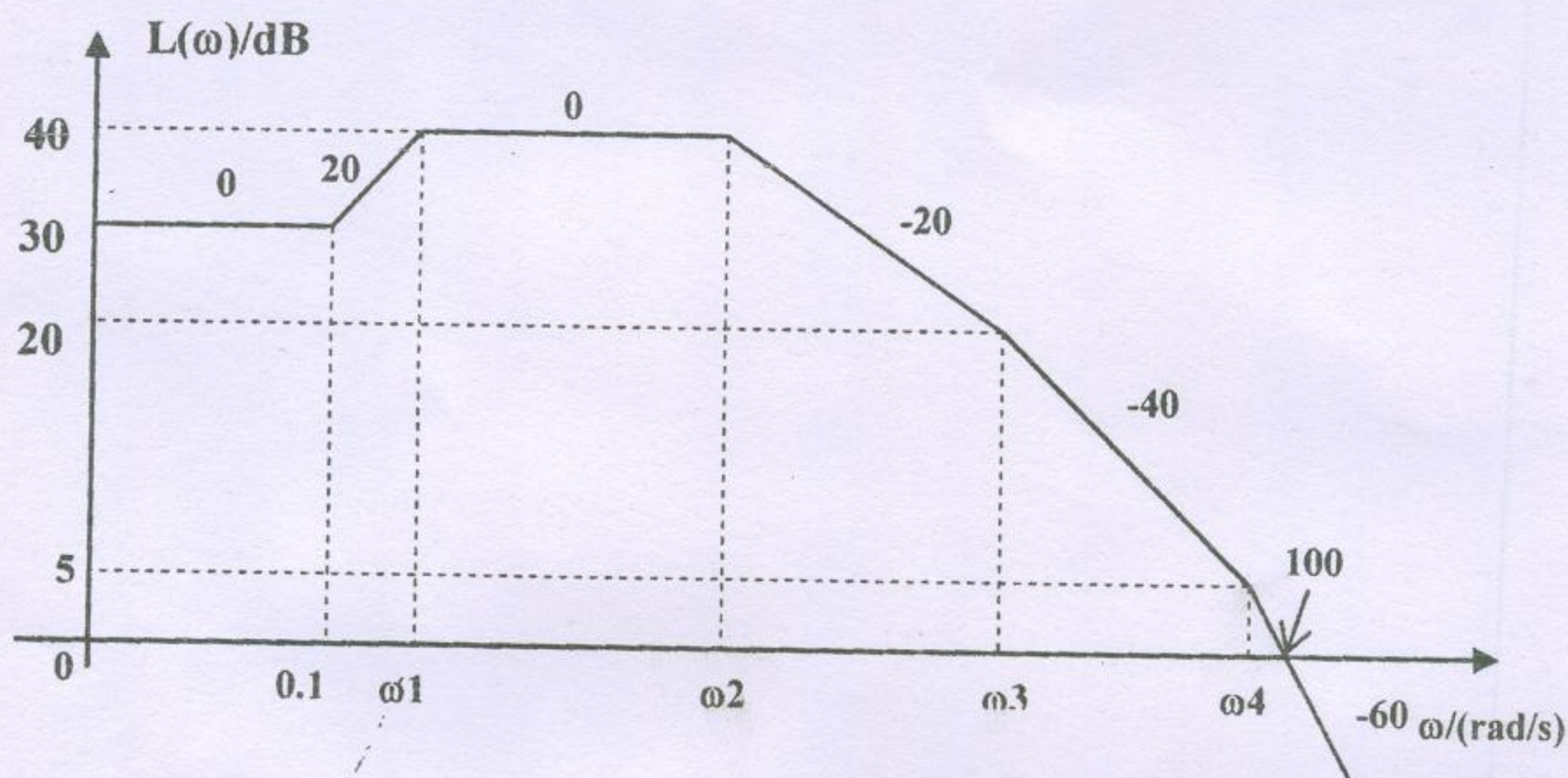


- 1) 确定该系统在输入信号 $r(t)=1(t)$ 下的时域性能指标: 超调量 $\sigma\%$, 调节时间 t_s 和峰值时间 t_p ;
- 2) 当 $r(t)=2 \cdot 1(t)$, $n(t)=1(t)$ 时, 求系统的稳态误差。

参考公式:
$$t_p = \frac{\pi}{\sqrt{1-\xi^2} \omega_n}, \sigma = e^{\frac{-\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}} \times 100\%, t_s = \frac{3}{\xi \omega_n}$$

四、 计算题 (20 分)

某最小相位系统的开环 bode 图如下, 写出系统的开环传递函数。



五、 已知单位负反馈系统的开环传递函数为
$$G(s) = \frac{K}{s(s+1)(0.5s+1)}$$
,

- 1) 绘制该系统的根轨迹;
- 2) 为保证该系统稳定, 试确定 K 的取值范围;
- 3) 若该系统存在二阶闭环主导极点, 并且该主导极点的阻尼比为 0.5, 求系

统的性能指标。 ($s = -\xi\omega_n \pm j\sqrt{1-\xi^2}\omega_n$)

(共 30 分, 每小题 10 分)

六、 某控制系统结构图如下, 其开环传递函数为

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

现要求系统在单位斜坡输入信号作用下, 位置误差 $e_{ss} \leq 0.1$, 求

1) 确定满足上述指标的最小 K 值, 计算该 K 值下的相角裕度和幅值裕度;

2) 前向通路中串联超前校正网络 $G_c(s) = \frac{0.456s+1}{0.114s+1}$, 试计算相角裕度。

(共 20 分, 每小题 10 分)

