



**北京理工大学 2003 年攻读硕士学位研究生  
入学考试试题**

科目代码: 443

科目分号: 0307

科目名称: 控制工程基础

A 稳定      B 临界稳定      C 不稳定      D 稳定性不确定

(8) 对欠阻尼二阶系统, 阻尼比  $\xi$  愈大, 上升时间  $t_r$  ( )。

A 愈短      B 愈长      C 不变      D 不定

(9) 假定单位反馈系统对单位阶跃输入的稳态误差为 0.1, 则其闭环传递函数为 ( )。

A  $\frac{0.1}{5s+1}$       B  $\frac{1}{0.1s+1}$       C  $\frac{0.9}{5s+1}$       D  $\frac{0.9}{5s+0.1}$

(10) ( ) 是相位滞后校正环节的传递函数。

A  $\frac{10s+1}{9s+1}$       B  $\frac{2s+1}{9s+7}$       C  $\frac{s+7}{s+9}$       D  $\frac{7s+9}{s+1}$

2、多选题 (一共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分。多选或选错均不得分)

(1) 下列开环传递函数所表示的单位反馈系统中, ( ) 是稳定系统。

A  $\frac{9}{s(100s+1)}$       B  $\frac{9(1000s+1)}{s^3(100s+1)}$   
C  $\frac{9(1000s+1)}{s(100s+1)(10s+1)}$       D  $\frac{9}{(1000s+1)(100s+1)}$

(2) ( ) 等参数与超调量  $\sigma_p$  的大小有关。

A 幅值穿越频率  $\omega_c$       B 相角裕度  $\gamma_c$       C 阻尼比  $\xi$       D 开环增益 K

(3) 稳态误差与 ( ) 有关。

A 输入量      B 扰动量      C 系统型别      D 开环增益

(4) 已知系统开环传递函数的对数坐标图上, 当  $\omega \rightarrow \infty$  时幅相频率特性曲线趋于斜率为  $-60 \text{ dB/dec}$ , 相频特性曲线趋于  $-270^\circ$ , 则该系统开环传递函数的形式有可能是 ( )。

# 北京理工大学 2003 年攻读硕士学位研究生 入学考试试题

科目代码: 443科目分号: 0307科目名称: 控制工程基础

A  $\frac{1}{s(5s+1)^2}$

B  $\frac{1}{s^2(5s+1)}$

C  $\frac{2s+1}{s(5s^2+6s+1)(3s+1)}$

D  $\frac{2s+1}{s(5s^2-29s-6)(3s+1)}$

(5) 相位超前校正装置的传递函数有 ( )。

A  $\frac{3s+1}{2s+1}$

B  $\frac{3s}{3s+1}$

C  $\frac{30s+1}{s+1}$

D  $10 * \frac{300s+1}{30s+1}$

## 二、填空题 (20 分) (每空 1 分)

1、工人操作普通车床加工球面的过程中, 机床和人组成了一个 ( ) 控制系统, 检测元件是 ( )、反馈元件是 ( )、执行元件是 ( )。

2、控制系统的传递函数是在 ( ) 条件下, 系统 ( ) 的拉氏变换与 ( ) 拉氏变换之比; 传递函数与系统 ( ) 和 ( ) 有关。

3、系统的稳态误差不仅与系统的 ( ) 有关, 而且与作用于系统的信号 ( ) 和 ( ) 有关。

4、根据奈魁斯特稳定判据, 如果系统 ( ) 幅相频率特性曲线逆时针包围 ( ) 的圈数不等于 ( ) 的右极点数, 则 ( ) 系统 ( )。

5、对于最小相位系统, ( ) 都大于零时, 系统是稳定的; 该两个值愈大, 系统稳定性 ( ), 过渡过程 ( )。

## 三、问答题 (20 分)

试列举 1-2 个生产过程中闭环控制系统的实例, 并尽可能详细说明其基本组成、数学模型和工作过程。

## 北京理工大学 2003 年攻读硕士学位研究生 入学考试试题

科目代码: 443

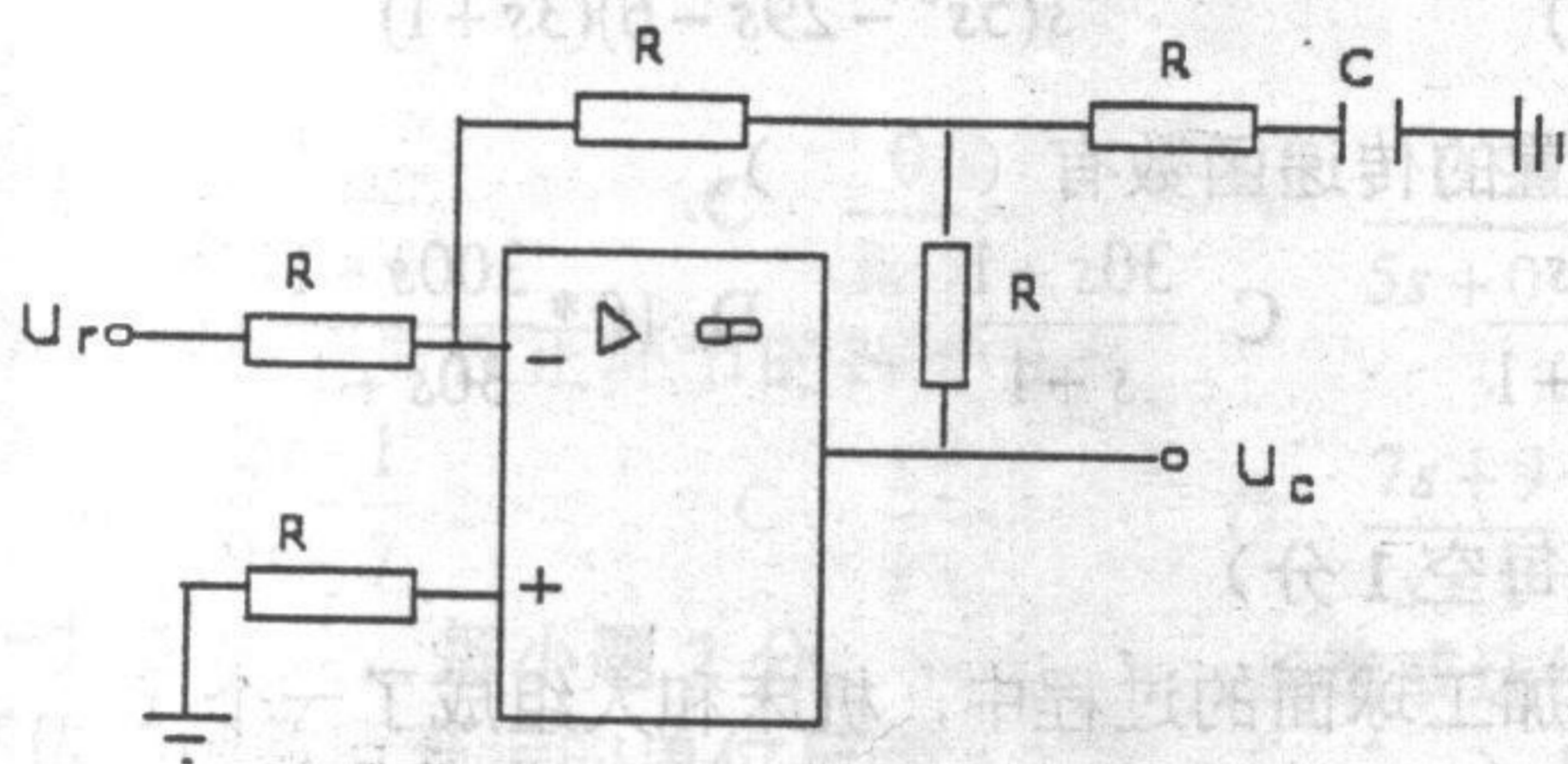
科目分号: 0307

科目名称: 控制工程基础

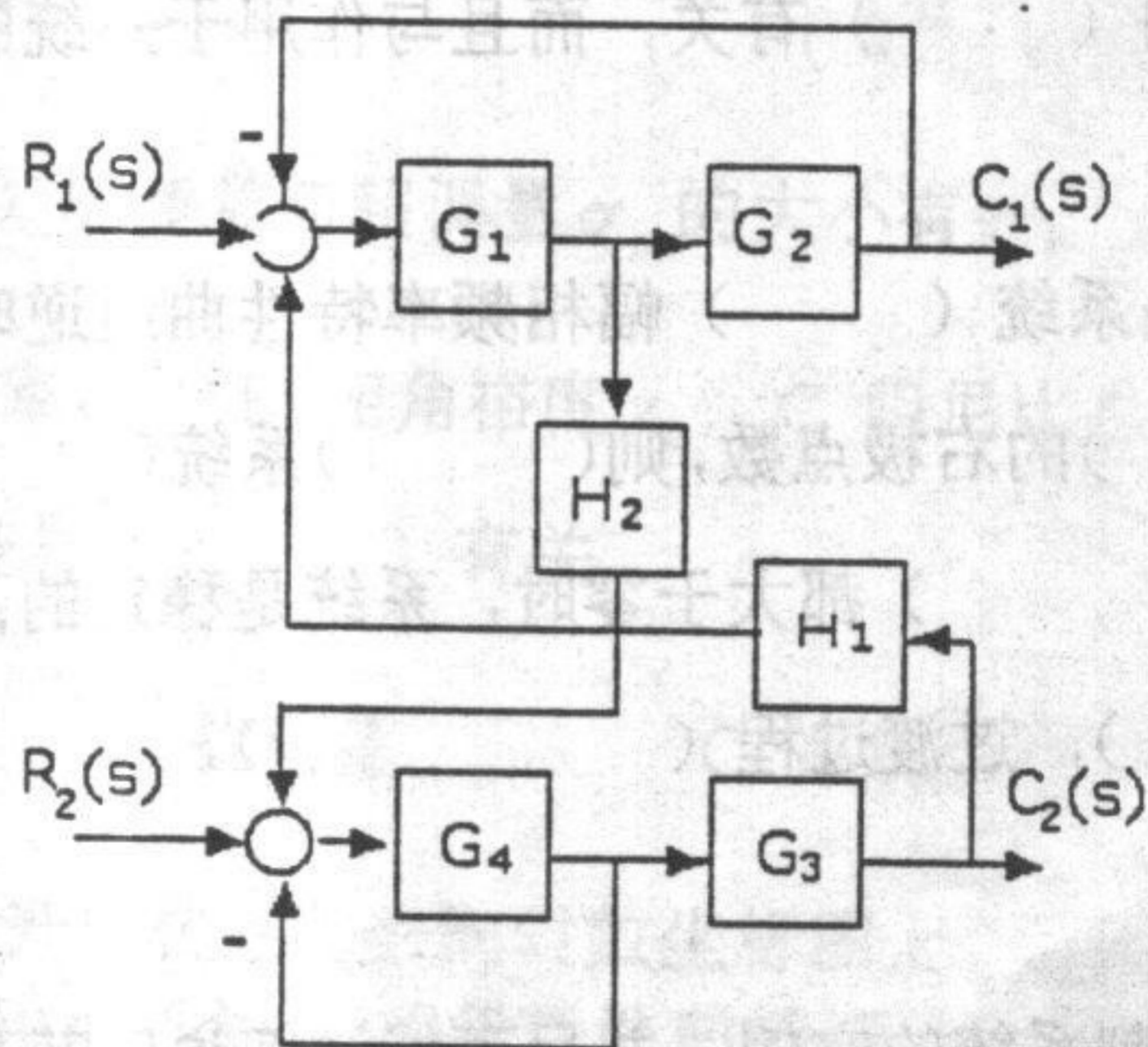
### 四、解答题 (共 80 分)

1、(20 分) 求传递函数

(1) 如图, 求  $\frac{U_c(s)}{U_r(s)}$ 。



(2) 如图, 求  $\frac{R_1(s)}{C_2(s)}$ 。



2、(20 分) 如图所示 RLC 无源网络中, 当  $t=0$  的瞬间合上开关 K, 测得超

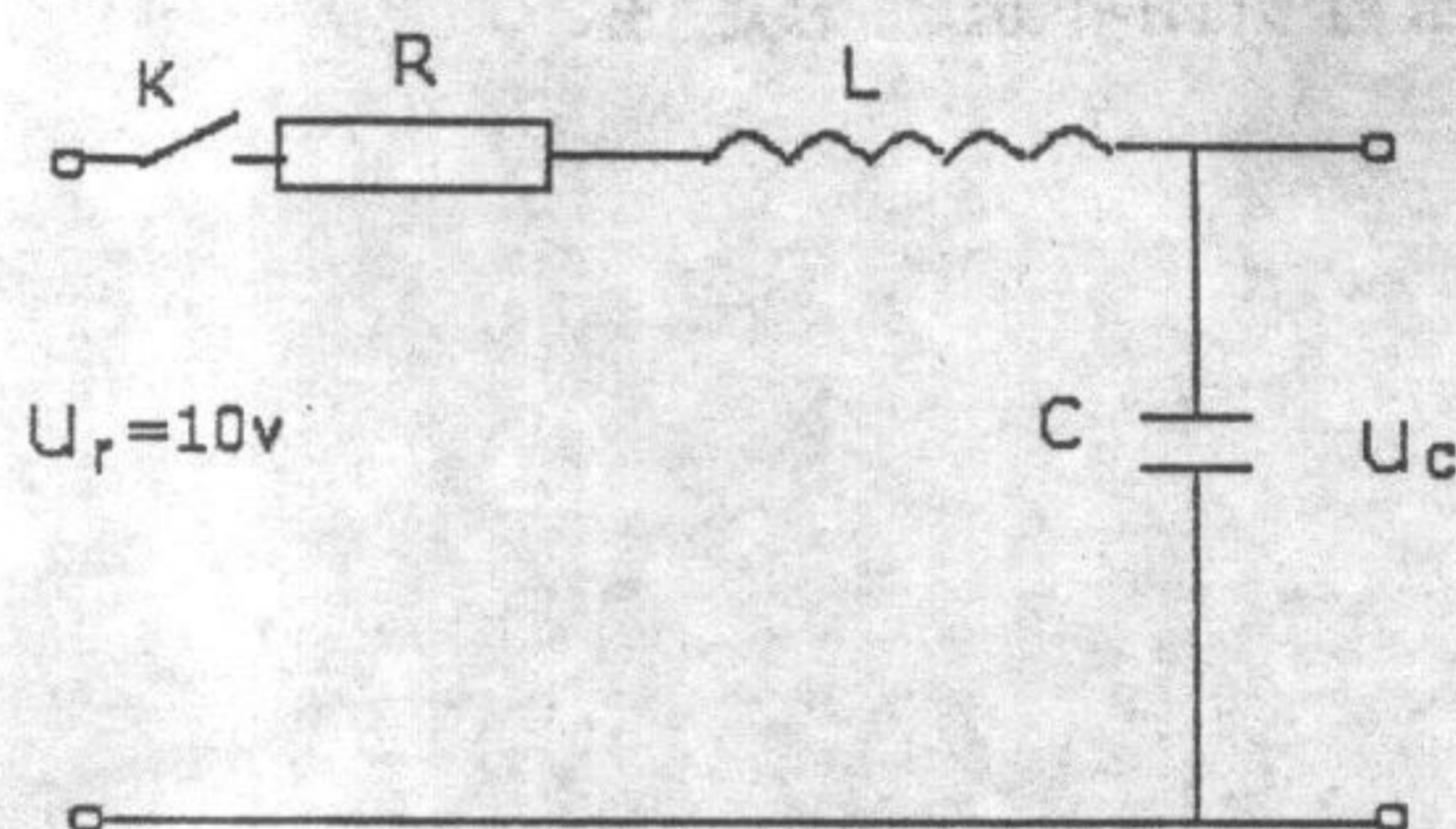
**北京理工大学 2003 年攻读硕士学位研究生  
入学考试试题**

科目代码: 443

科目分号: 0307

科目名称: 控制工程基础

调量为 20%，上升时间为 0.2 秒，稳态输出  $u_c$  为 10V，求系统传递函数及过渡过程时间。

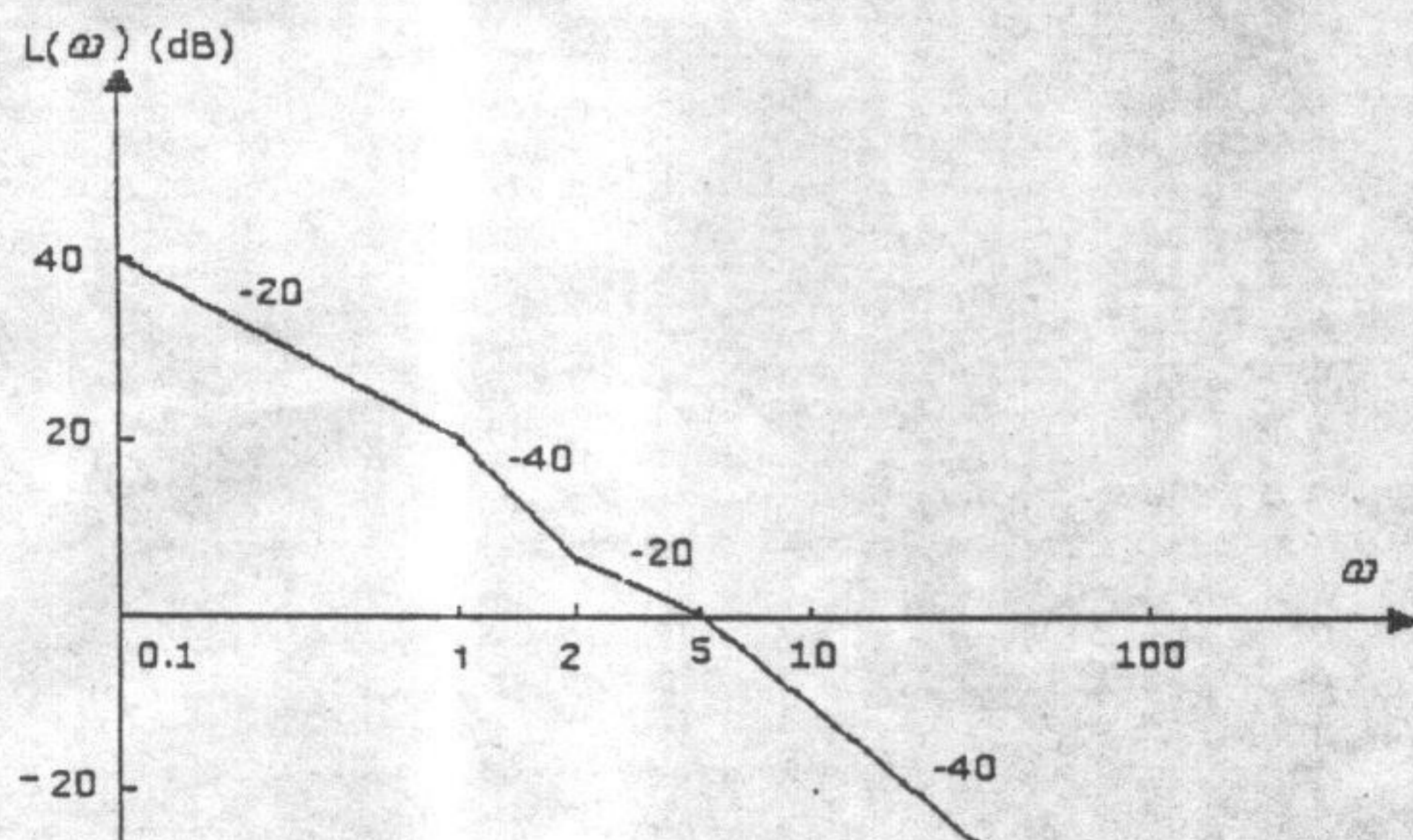


3、(20 分) 已知单位反馈控制系统开环传递函数

$$G(s) = \frac{k}{(10s+1)(5s+1)(s+1)}$$

试求：当输入为  $r(t) = 10 \times 1(t)$ 、扰动为  $n(t) = 1(t)$  时，使系统稳态误差最小的开环增益的值（假定  $r(t)$  与  $n(t)$  同时作用在输入点上）。

4、(20 分) 已知最小相位单位反馈系统开环对数幅频特性曲线如图所示，



试求：

# 北京理工大学 2003 年攻读硕士学位研究生 入学考试题

科目代码: 443

科目分号: 0307

科目名称: 控制工程基础

- (1) 系统开环传递函数;
- (2) 相角裕度的值;
- (3) 用频率法分析闭环系统稳定性。

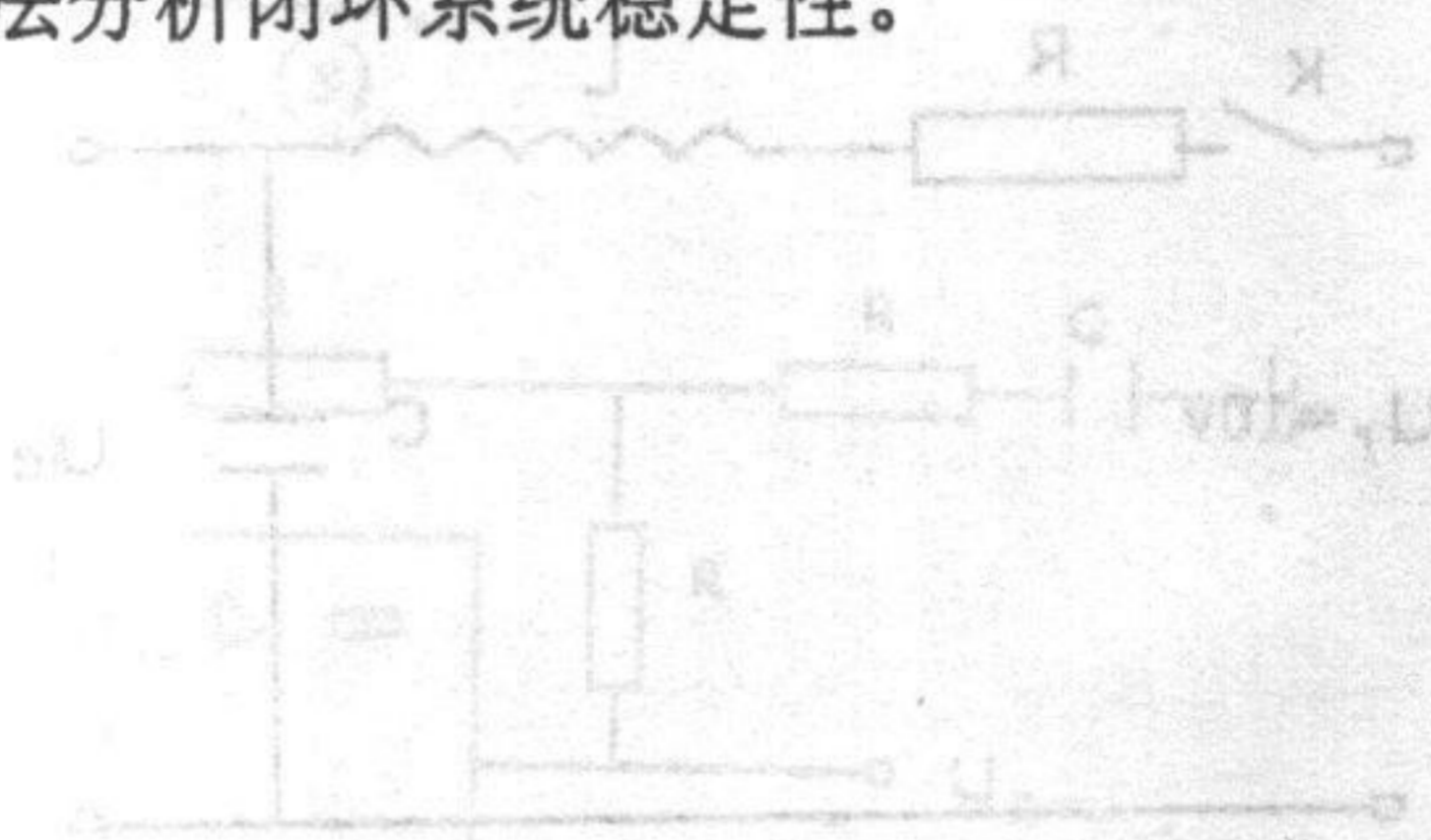


图 1 为 RLC 无源网络中，当  $t=0$  的瞬间合上开关 K。

(2) 又  $G(s) = \frac{K}{(1+z)(1+z^2)(1+z^3)}$

已知系统开环传递函数  $G(s) = \frac{K}{(1+z)(1+z^2)(1+z^3)}$ ，其中  $z = 1 \times 10^{-1} = 0.1$ ，试求系统的相角裕度  $\gamma$ 。

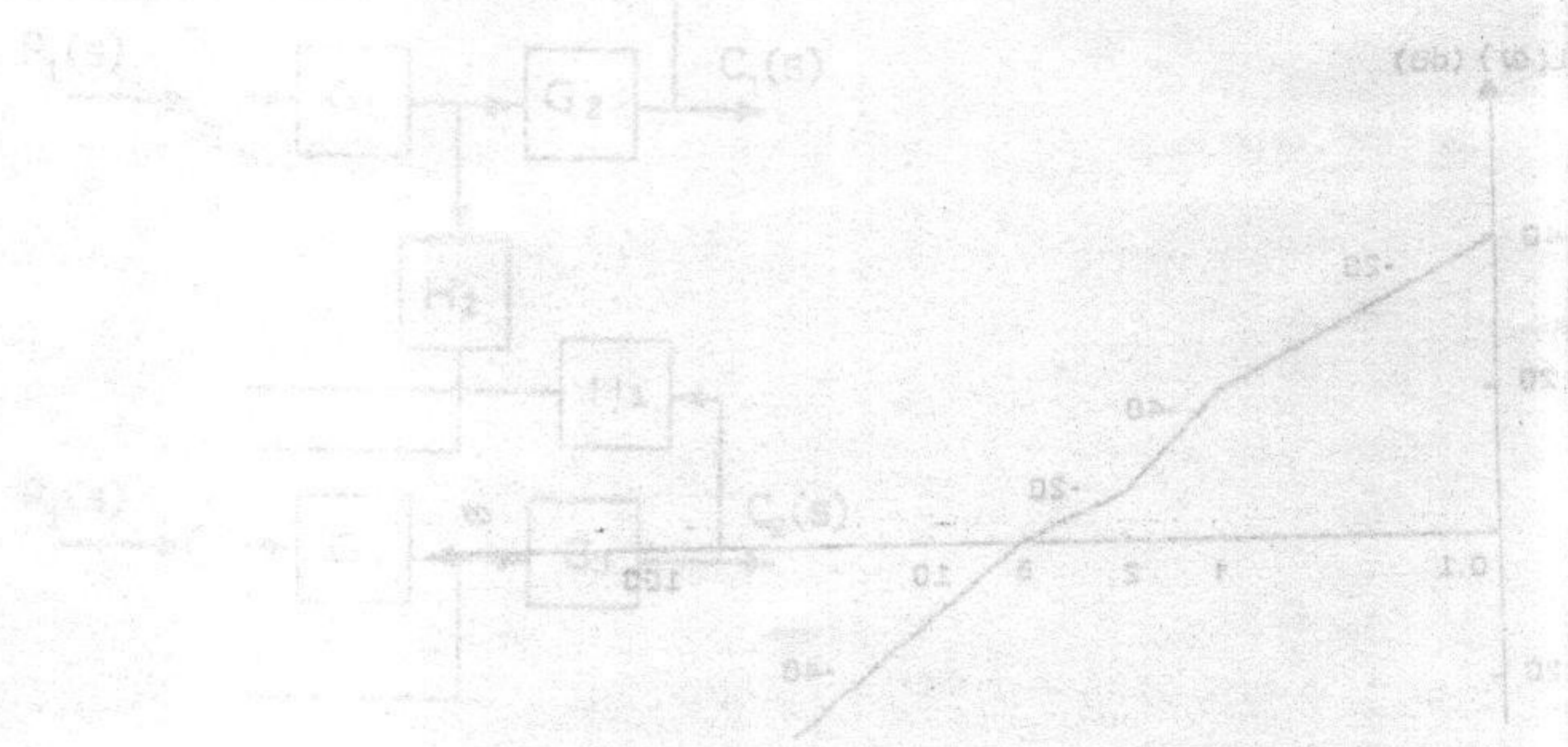


图 2 为 RLC 无源网络中，当  $t=0$  的瞬间合上开关 K。