

# 2009 年硕士研究生复试考试试卷

科目名称: 940 自动控制理论 共 2 页

## 一、选择题(10 分)

1. 下列各量中能够反映系统稳态性能的量是 ( )

- A、幅频特性中低频段的斜率; B、幅频特性中中频段的斜率; C、幅频特性中高频段的斜率;  
D、幅频特性中  $\omega = 1\text{rad/s}$  处的高度; E、幅频特性中高频处的幅值

2. 已知某系统的开环频率特性曲线如图1所示, 则该系统为 ( )

- A、0 型系统 B、I 型系统 C、II 型系统 D、无法确定

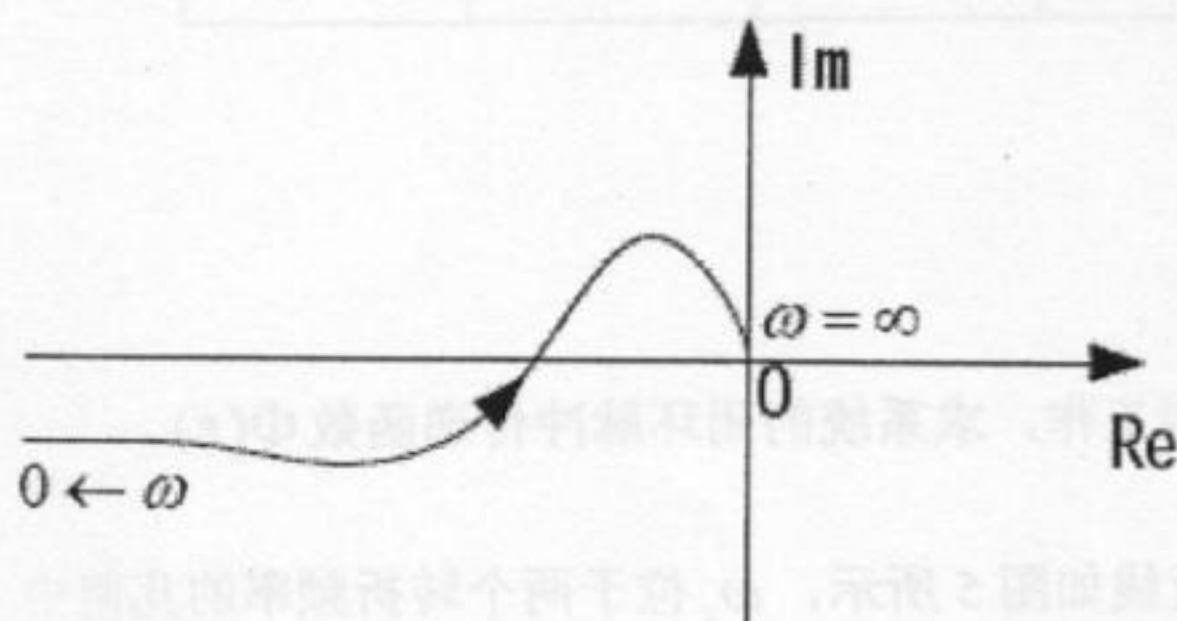


图1

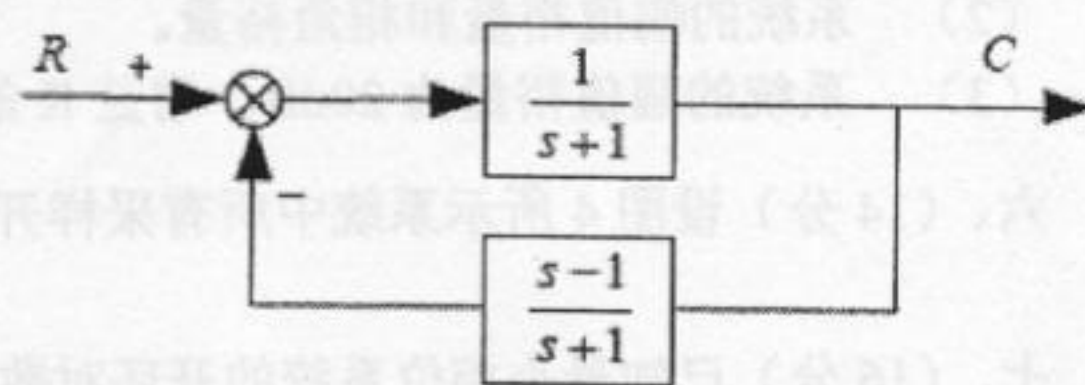


图2

3. 已知系统结构如图2所示, 则闭环系统是 ( )

- A、稳定的 B、临界稳定的 C、不稳定的

4. 系统的瞬态响应的基本特征取决于系统 ( ) 在  $s$  复平面上的位置

- A、开环零点 B、开环极点 C、闭环零点 D、闭环极点

5. 当系统中引入串联相位滞后校正环节后, 系统 ( )

- A、静态品质得到改善 B、增益剪切频率增大 C、上升时间减少 D、谐振峰值增大

二、(12分) 分别从阻尼性和奇点特征类型出发定性描述典型二阶线性系统在单位阶跃信号作用下的各种运动规律。

三、(16 分) (1) 求图 3 所示有源校正网络的传递函数并指出其控制规律, 图中  $u_1(t)$ 、 $u_2(t)$  分别是输入和输出电压。

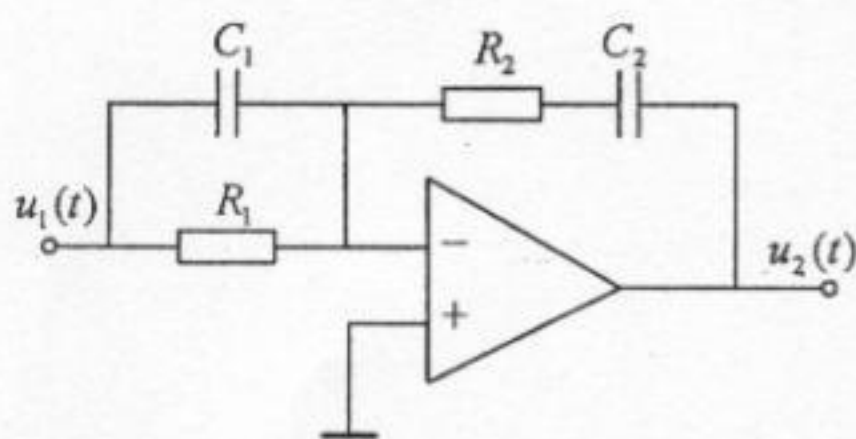


图 3

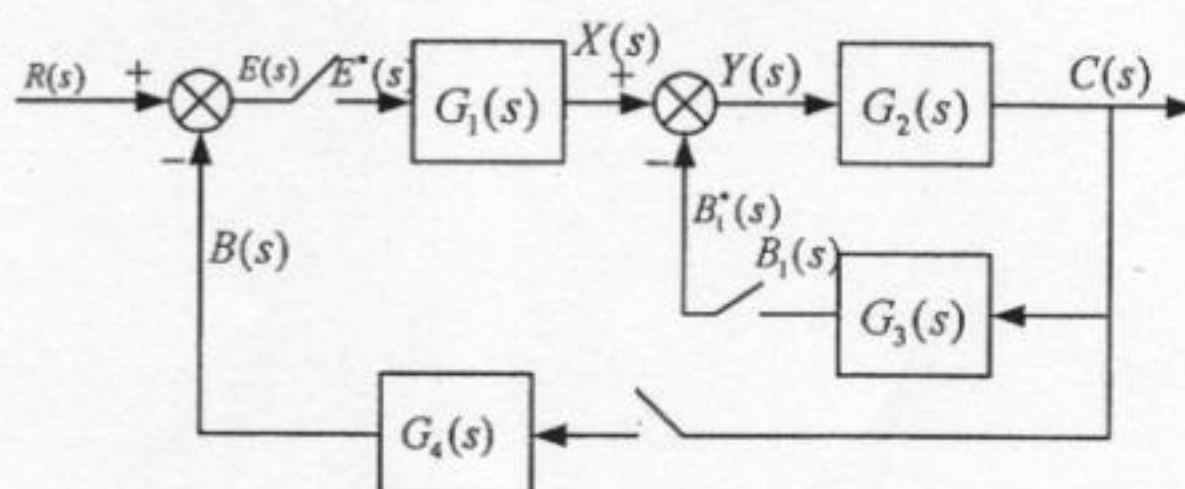


图 4

(2) 当输入为频率  $f = 1\text{Hz}$ , 振幅  $A = 10$  的正弦信号时, 求其稳态输出  $c_{ss}$ 。

四、(16 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为  $G(s)H(s) = \frac{K_1}{s(s+1)(s+2)}$ , (1) 绘制根轨迹;  
(2) 要求系统有一对阻尼比为  $\xi = 0.5$  的特征根, 试确定开环增益  $K$ , 并近似确定系统的超调量和调节时间。

五、(16 分) 设单位负反馈最小相位控制系统的开环频率特性的数值如下表:

| $\omega$            | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 8            | 10           |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| $ G(j\omega) $      | 7.5          | 4.8          | 3.15         | 2.25         | 1.70         | 1.00         | 0.64         |
| $\angle G(j\omega)$ | $-118^\circ$ | $-130^\circ$ | $-140^\circ$ | $-150^\circ$ | $-157^\circ$ | $-170^\circ$ | $-180^\circ$ |

试确定:

- (1) 系统是否稳定。
- (2) 系统的幅值裕量和相角裕量。
- (3) 系统的幅值裕量为 20dB, 增益  $K$  的变化。

六、(14 分) 设图 4 所示系统中所有采样开关均同步工作, 求系统的闭环脉冲传递函数  $\Phi(z)$ 。

七、(16 分) 已知最小相位系统的开环对数幅频渐近线如图 5 所示,  $\omega_c$  位于两个转折频率的几何中心, 试确定开环传递函数并用 Nyquist 判据分析闭环系统的稳定性。

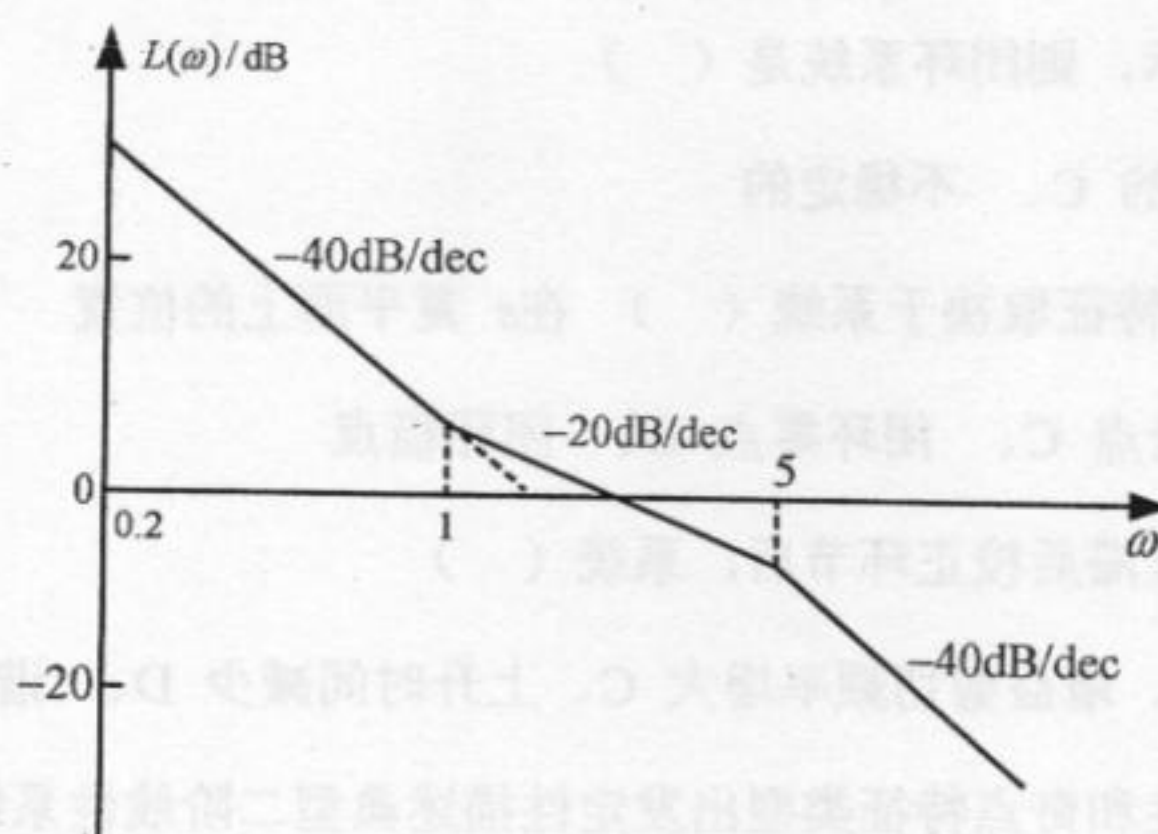


图 5