

湖北工业大学

二〇〇六年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 413

试卷名称 自动控制理论

- ① 试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确
 ② 考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

一、图 1 所示电路网络， $u_i(t)$ 为输入， $u_o(t)$ 为输出。

(1) (8 分) 写出系统的状态空间表达式；(2) (7 分) 求系统的传递函数。

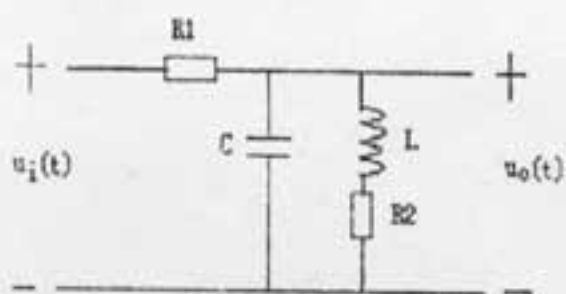


图 1 题一图

kaoyan.com

二、(15 分) 某系统的状态方程为：

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -5 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

试设计状态反馈，使期望的闭环极点为： $\lambda_1 = -2 + j2$ ， $\lambda_2 = -2 - j2$ ， $\lambda_3 = -5$

三、(15 分) 设二阶系统的单位阶跃响应曲线如图 2 所示，试确定系统的传递函数。

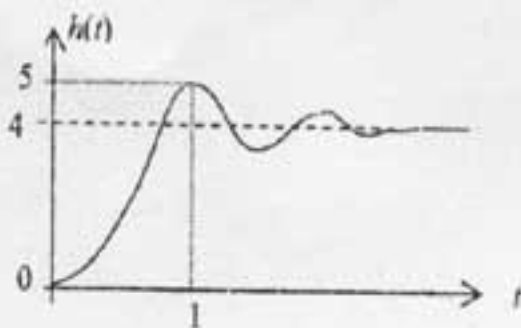


图 2 题三图

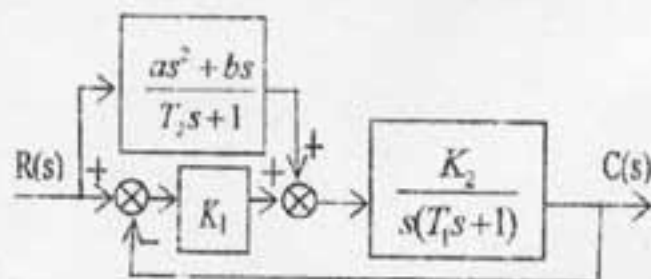


图 3 题四图

四、(15 分) 某控制系统框图如图 4 所示，若希望输入 $r(t) = t^2/2$ 时系统稳态误差为零，试确定参数 a 、 b 。

湖北工业大学二〇〇六年招收硕士学位研究生试卷

五、已知系统的开环传递函数为： $G(s) = \frac{k(s+1)(s+3)}{s^3}$

- (1) (8分) 试绘制系统的根轨迹;
- (2) (7分) 计算使系统稳定的 k 值范围。

六、(1) (10分) 简述非线性特性的近似表示—描述函数的概念;

(2) (10分) 应用描述函数法判断图 4 所示系统是否存在自激振荡, 若存在自激振荡试确定自振频率和振幅。

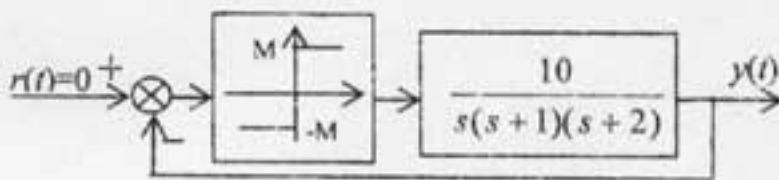


图 4 题六图

七、(20分) 已知最小相位系统的开环对数幅频特性曲线如图 5 所示, 试确定系统的开环传递函数 $G(s)$, 并分析闭环系统的稳定性。

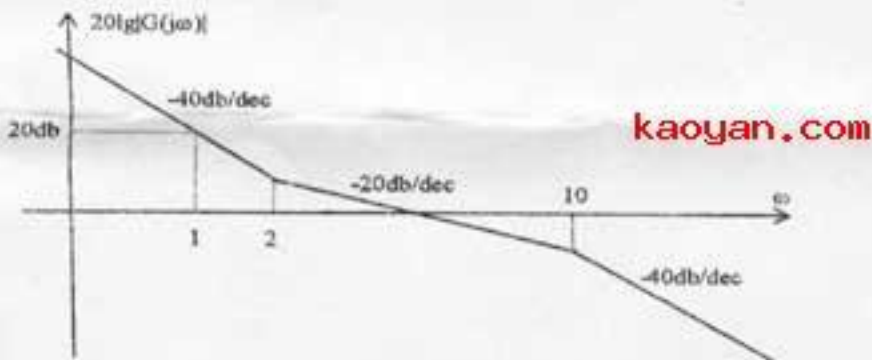


图 5 题七图

八、(20分) 设某系统开环传递函数为： $G_o(s) = \frac{K}{s(s+1)(0.25s+1)}$, 试设计串联校正装置, 使校正后系统满足下列性能指标: 速度误差 ≤ 0.2 , 相角裕量 $\gamma \geq 40^\circ$, 剪切频率 $\omega_c \geq 0.5$ 。

九、设线性系统的状态空间式为:

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = [0 \quad 1] x(t)$$

- (1) (10分) 试判断系统的状态可控性与可观测性;
- (2) (5分) 将系统以周期 T 进行离散化。