

## 湖北工业大学

## 二〇〇五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

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

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、(25分) 对图1所示R-L-C网络， $R_1=10$  欧， $R_2=5$  欧， $C=10$  微法， $L=1$  毫亨。 $u_i(t)$  为输入量， $u_o(t)$  为输出量。

- 1、求该网络的输入输出微分方程描述
- 2、求该网络的输入输出传递函数
- 3、如 $u_i(t)=3+\sin 1000t$ ，求稳态时输出表达式

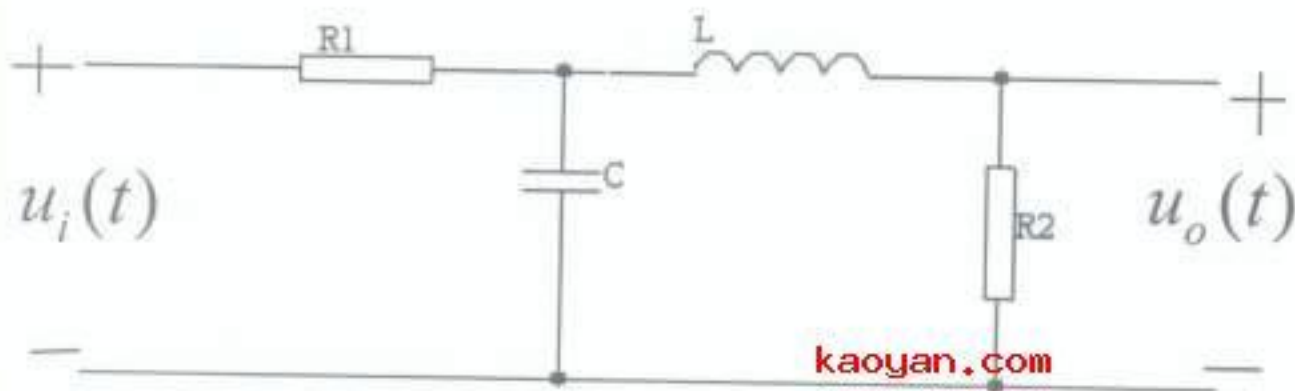


图1

二、(20分) 系统如图2所示，确定单位阶跃函数输入时系统最大超调量为 $\delta=20\%$ ，峰值时间 $t_p=0.767$  秒的参数 $k, \tau$ 。并求此系统在单位斜坡输入函数作用下的稳态误差。

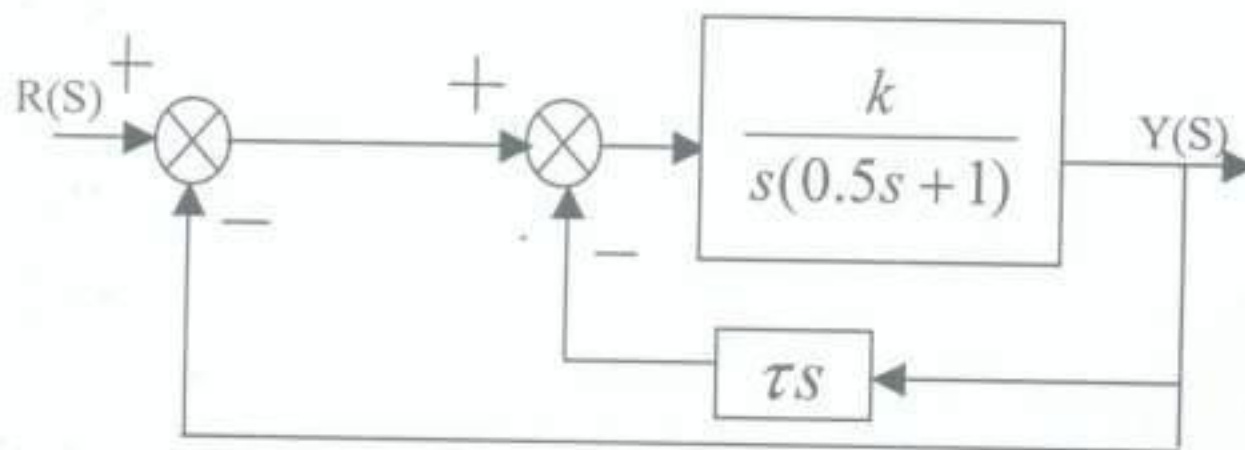


图2

三、(20分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为： $G(s) = \frac{k(s+1)}{s(s-1)(s+4)}$   $k \geq 0$

- 1、绘制系统的根轨迹
- 2、确定使系统稳定的增益 $k$ 取值范围

## 湖北工业大学二〇〇五年招收硕士学位研究生试卷

四、(20分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为：

$$G(s) = \frac{k(2s + 0.1)}{s(s^2 + 0.1s + 4)} \quad k \geq 0$$

试设计串联超前校正装置及增益  $k$ ，使系统静态速度误差系数  $K_v = 4$ ，相角裕量  $\gamma = 50^\circ$ ，增益裕量不小于 8dB。

五、(15分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为：

$$G(s) = \frac{k}{s(Ts + 1)^n} \quad k > 0, T > 0, n > 1$$

试利用乃奎斯特判据确定使闭环系统稳定参数  $k, T$  应满足的条件。

六、(15分) 已知一采样系统如图 3 所示，其中采样周期  $T = 1$ 。

1. 求系统的闭环脉冲传递函数。
2. 确定使系统稳定的参数  $a, k$  取值条件。

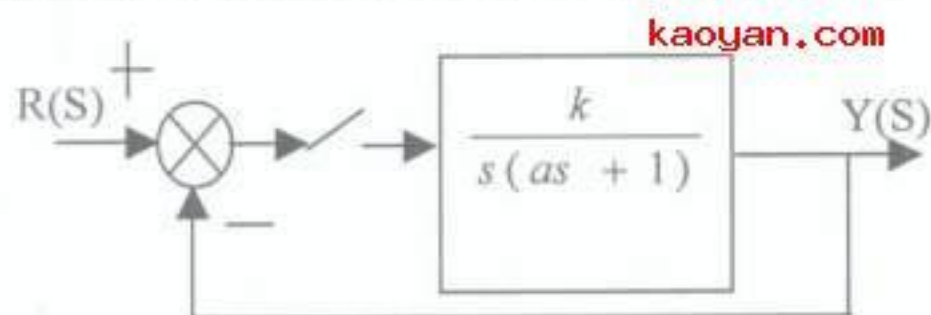


图 3

七、(15分) 某系统的状态空间表达式为：

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \ 1]x$$

试判断系统的能控性与能观性，并求系统的传递函数。

八、(10分) 对线性定常系统，阐述使用状态反馈对闭环极点任意配置的条件，并说明状态反馈阵的计算方法。

九、(10分) 阐述研究非线性系统稳定性的李亚普诺夫函数概念及李亚普诺夫稳定性定理的内容。